"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Daftar Isi

Subbagian 704: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus –
Instalasi di lokasi konstruksi dan pembongkaran

Subbagian 705: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus –
Kompleks pertanian dan hortikultura

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 706: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus –
Lokasi konduktif dengan gerakan terbatas

Subbagian 708 : Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus –
Lapangan karavan, lapangan kemah dan lokasi sejenis

Subbagian 709: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus –
Marina dan lokasi sejenis

Subbagian 710: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Lokasi medis

Subbagian 711: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Pameran, pertunjukan dan stan

Subbagian 712: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Sistem suplai daya fotovoltaik surya (PV)

Subbagian 713: Persyaratan untuk instalasi dan lokasi khusus – Furnitur

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 740 : Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Instalasi listrik temporer untuk bangunan, gawai hiburan dan gerai pada pasar raya, taman hiburan dan sirkus

Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) – Bagian 7A: Ketentuan untuk berbagai ruang dan instalasi khusus

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 0225:2011/Amd7:2018, "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) - Amandemen 7", merupakan amandemen dari SNI 0225:2011, "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) bagian 7 dan 8.

Amendemen 7 standar PUIL ini, mencakup PUIL Bagian 7 dan Bagian 7A, dimana bagian 7A merupakan bagian 8 PUIL 2011 yang dimodifikasi.

Bagian 7 adalah merupakan revisi dan gabungan dari kumpulan standar yang masing-masing menjadi Subbagian dari Bagian 7:

- SNI IEC 60364-7-701:2011: Instalasi listrik voltase rendah - Bagian 7-701: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Lokasi berisi bak atau dus, menjadi Subbagian 701.
- SNI IEC 60364-7-702:2011: Instalasi listrik voltase rendah - Bagian 7-702: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Kolam renang dan air mancur, menjadi Subbagian 702.
- SNI IEC 60364-7-703:2011: Instalasi listrik dalam gedung - Bagian 7-703: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Ruangan dan kabin berisi pemanas sauna, menjadi Subbagian 703.
- SNI IEC 60364-7-704:2011: Instalasi listrik voltase rendah - Bagian 7-704: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Instalasi di lokasi konstruksi dan pembongkaran, menjadi Subbagian 704.
- Subbagian 705: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Kompleks pertanian dan hortikultura, yang merupakan adopsi standar IEC 60364-7-705 Ed.2: 2006, *Low-voltage electrical installations – Part 7-705: Requirements for special installations or locations – Agricultural and horticultural premises*
- Subbagian 706: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Lokasi konduktif dengan gerakan terbatas, yang merupakan adopsi standar IEC 60364-7-705 Ed.2:2006: Low-voltage electrical installations – Part 7-706 Ed.2:2005, *Requirements for special installations or locations – Conducting locations with restricted movement*
- SNI IEC 60364-7-708:2011: Instalasi listrik voltase rendah - Bagian 7-708: Persyaratan untuk instalasi khusus atau lokasi - Lapangan karavan, lapangan kemah dan lokasi sejenis, menjadi Subbagian 708.
- SNI IEC 60364-7-709:2011: Instalasi listrik voltase rendah - Bagian 7-709: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Marina dan lokasi sejenis, menjadi Subbagian 709.
- SNI IEC 60364-7-710:2011: Instalasi listrik bangunan - Bagian 7-710: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Lokasi medis, menjadi Subbagian 710.
- SNI IEC 60364-7-711:2011: Instalasi listrik dalam bangunan - Bagian 7-711: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Pameran, pertunjukan dan stan, menjadi Subbagian 711.
- SNI IEC 60364-7-712:2011: Instalasi listrik bangunan - Bagian 7-712: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Sistem suplai daya fotovoltaik surya (PV), menjadi Subbagian 712.

- SNI IEC 60364-7-713:2011: Instalasi listrik bangunan - Bagian 7: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Seksi 713: Furnitur, menjadi Subbagian 713.
- SNI IEC 60364-7-740:2011: Instalasi listrik voltase rendah - Bagian 7-740: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Instalasi listrik temporer untuk bangunan, gawai hiburan dan gerai pada pasar raya, taman hiburan dan sirkus, menjadi Subbagian 740.

Standar ini dirumuskan oleh Komite Teknis 91-03 Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) melalui prosedur perumusan standar dan dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 26 Oktober 2016 di Jakarta dan telah melalui tahap jajak pendapat tanggal 5 Juni sampai dengan 5 Juli 2017.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) – Bagian 7: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus

Pendahuluan

Persyaratan bagian ini dari PUIL melengkapi, memodifikasi atau mengganti persyaratan umum tertentu yang tercakup dalam Bagian 1 sampai dengan 6 dari PUIL.

Penomoran ayat yang muncul sesudah nomor subbagian mengacu ke bagian atau ayat terkait dari PUIL, Bagian 1 sampai dengan 6. Penomoran ayat tidak perlu mengikuti secara berurutan. Penomoran teks tambahan ditunjukkan oleh penambahan ".101, dst". Penomoran gambar dan tabel mengambil nomor subbagian ini diikuti oleh nomor yang berurutan. Untuk lampiran, penomoran gambar dan tabel mengambil huruf lampiran, nomor subbagian dan nomor berurutan.

Tidak adanya referensi ke bagian, atau ayat berarti bahwa persyaratan umum yang termuat dalam Bagian 1 sampai dengan 6 dari PUIL dapat diterapkan.

Subbagian 701: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Lokasi berisi bak atau dus

701 Lokasi berisi bak atau dus

CATATAN Kata "bak" berarti "bak mandi/rendam".

701.1 Ruang lingkup

Persyaratan khusus bagian ini berlaku untuk instalasi listrik di lokasi yang berisi bak magun (bak mandi dan bak rendam) atau dus magun dan untuk zona sekeliling seperti diuraikan dalam bagian ini.

Bagian ini tidak berlaku untuk fasilitas darurat, misalnya dus darurat yang digunakan dalam area industri atau laboratorium.

CATATAN 1 Untuk lokasi berisi bak atau dus untuk layanan medis, diperlukan persyaratan khusus.

CATATAN 2 Untuk unit bak dan/atau dus prapabrikasi, lihat juga IEC 60335-2-105.

701.2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut tidak dapat dipisahkan untuk penerapan dokumen ini. Untuk dokumen bertanggal, hanya berlaku edisi yang dicantumkan. Untuk acuan tak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen yang diacu (termasuk setiap amandemennya).

IEC 61558-2-5, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2-5: Particular requirements for shaver transformers and shaver supply units*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

701.30 Asesmen karakteristik umum

701.30.1 Umum

Ketika menerapkan bagian ini, zona yang ditentukan dalam 701.30.2 hingga 701.30.4 harus diperhitungkan. Untuk unit bak atau dus prapabrikasi magun, zona diterapkan pada situasi dimana bak atau basin dus dalam konfigurasi yang dapat dipakai.

Plafon horizontal atau miring, dinding dengan atau tanpa jendela, pintu, lantai dan partisi magun dapat membatasi luas lokasi berisi bak atau dus, demikian juga zonanya. Bila dimensi partisi magun lebih kecil daripada dimensi zona relevannya, misalnya partisi dengan tinggi kurang dari 225 cm, jarak minimum arah horizontal dan vertikal harus diperhitungkan (lihat Gambar 701.1 dan 701.2).

Untuk perlengkapan listrik dalam bagian dinding atau plafon yang membatasi zona yang ditentukan dalam 701.30.2 hingga 701.30.4, tetapi merupakan bagian permukaan dinding atau plafon, berlaku persyaratan untuk masing-masing zona.

701.30.2 Uraian zona 0

Zona 0 adalah bagian dalam bak mandi/rendam atau basin dus, lihat Gambar 701.1.

Untuk dus tanpa basin, tinggi zona 0 adalah 10 cm dan luas permukaannya sama dengan luas horizontal seperti zona 1, lihat Gambar 701.2.

701.30.3 Uraian zona 1

Zona 1 dibatasi:

a) oleh level lantai dan bidang horizontal berkaitan dengan kepala dus magun tertinggi atau outlet air atau bidang horizontal setinggi 225 cm di atas level lantai, pilih yang lebih tinggi,

b) oleh permukaan vertikal:

- membatasi bak mandi/rendam atau basin dus (lihat Gambar 701.1),
- pada jarak 120 cm dari titik pusat outlet air pada dinding atau plafon untuk dus tanpa basin (lihat Gambar 701.2).

Zona 1 tidak mencakup zona 0.

Ruang di bawah bak mandi/rendam atau dus dianggap zona 1.

701.30.4 Uraian zona 2

Zona 2 dibatasi:

a) oleh level lantai dan bidang horizontal berkaitan dengan kepala dus magun tertinggi atau outlet air atau bidang datar setinggi 225 cm di atas level lantai, pilih yang lebih tinggi,

b) oleh permukaan vertikal pada batas zona 1 dan pemukaan vertikal paralel pada jarak 60 cm dari batas zona 1 (lihat Gambar 701.1).

Untuk dus tanpa basin, tidak ada zona 2 tapi penambahan zona 1 diberikan oleh dimensi horizontal 120 cm yang disebutkan pada garis hubung kedua 701.30.3 b) (lihat Gambar 701.2).

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

701.4 Proteksi untuk keselamatan

701.414 Tindakan proteksi: voltase ekstra rendah diberikan oleh SELV dan PELV

701.414.1 Umum

Proteksi terhadap sentuh langsung di zona 0,1 dan 2 harus diberikan untuk semua perlengkapan listrik dengan:

– barier atau selungkup yang memberikan tingkat proteksi sedikitnya IPXXB atau IP2X, atau
– insulasi yang mampu menahan voltase uji 500 V a.b. efektif selama 1 menit.

Lampiran B Rintangan dan penempatan di luar jangkauan.

701.B.2 Rintangan

Proteksi terhadap sentuh langsung dengan sarana rintangan tidak diizinkan.

701.B.3 Penempatan di luar jangkauan

Proteksi terhadap sentuh langsung dengan penempatan di luar jangkauan tidak diizinkan.

701.415 Proteksi tambahan

701.415.1 Proteksi tambahan: GPAS

Dalam ruangan yang berisi bak atau dus, satu atau lebih GPAS dengan arus operasi sisa pengenal tidak melebihi 30 mA harus memberikan proteksi semua sirkit. Penggunaan GPAS tidak disyaratkan untuk sirkit:

– dengan tindakan proteksi "proteksi oleh separasi listrik" jika tiap sirkit menyuplai satu pemanfaat listrik tunggal;
– dengan tindakan proteksi "SELV atau PELV".

701.415.2 Proteksi tambahan: ikatan ekuipotensial proteksi suplemen

Modifikasi:

Ikatan ekuipotensial suplemen lokal menurut 415.2 harus dilakukan dengan menghubungkan konduktor proteksi ke BKT dan BKE dapat diakses di dalam ruangan yang berisi bak mandi/rendam dan/atau dus.

Ikatan ekuipotensial suplemen dapat dipasang di luar atau di dalam ruangan yang berisi bak atau dus, lebih disukai dekat titik masuk BKE ke dalam ruang tersebut.

Luas penampang konduktor ikatan ekuipotensial proteksi lokal harus sesuai 543.1.3 PUIL Bagian 5-54.

Berikut adalah contoh BKE yang mungkin:

– bagian logam sistem suplai air dan bagian logam sistem air limbah;
– bagian logam sistem pemanas dan bagian logam sistem pengondisi udara;
– bagian logam sistem suplai gas;

– bagian logam bangunan yang dapat diakses.

Pipa logam berselubung plastik tidak disyaratkan untuk dihubungkan ke ikatan ekuipotensial suplemen lokal asalkan tak dapat diakses di lokasi dan kecuali dihubungkan ke bagian konduktif dapat diakses yang tidak diikat ke diri sendiri.

Lampiran C Tindakan proteksi untuk penerapan hanya jika instalasi dikendalikan atau disupervisi personel terampil atau terlatih

701.C.1 Lokasi nonkonduktif

Proteksi terhadap sentuh tak langsung dengan penggunaan tindakan “lokasi nonkonduktif” tidak diizinkan.

701.C.2 Proteksi dengan ikatan ekuipotensial lokal bebas bumi

Proteksi terhadap sentuh tak langsung dengan ikatan ekuipotensial bebas bumi tidak diizinkan.

701.413 Tindakan proteksi: separasi listrik

701.413.1 Umum

Tambahkan:

Proteksi dengan separasi listrik hanya digunakan untuk:

– sirkit yang menyuplai satu item pemanfaat listrik; atau
– satu kotak kontak tunggal

Untuk sistem pemanas lantai listrik, lihat 701.753.

701.5 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik

701.512.2 Pengaruh eksternal

Tambahkan:

Perlengkapan listrik yang dipasang (lihat 701.512.4 dan 701.55) harus memiliki tingkat proteksi sedikitnya sebagai berikut:

– dalam zona 0: IPX7;
– dalam zona 1: IPX4;
– dalam zona 2: IPX4.

  Persyaratan ini tidak berlaku untuk unit suplai alat cukur yang memenuhi IEC 61558-2-5 yang dipasang di zona 2 dan dimana semprotan langsung dari dus tak mungkin terjadi.

Perlengkapan listrik yang terkena semburan air, misalnya untuk keperluan pembersihan dalam kamar mandi umum harus mempunyai tingkat proteksi sedikitnya IPX5.

701.512.3 Proteksi sistem perkawatan menurut pengaruh eksternal

Tambahkan:

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Persyaratan berikut berlaku:

a) Sistem perkawatan yang menyuplai perlengkapan listrik di zona 0,1 atau 2 dan dipasang pada bagian dinding yang membatasi zona ini harus dipasang pada permukaan atau ditanam dalam tembok pada kedalaman minimum 5 cm.

   Sistem perkawatan yang menyuplai pemanfaat listrik di zona 1 harus dipasang:

   – vertikal dari atas atau horizontal menembus dinding di belakang peranti bila perlengkapan magun dipasang di atas bak rendam (misalnya peranti pemanas air);

   – vertikal muncul dari bawah atau horizontal menembus dinding sebelahnya bila perlengkapan ditempatkan dalam ruang di bawah bak rendam.

b) Semua sistem perkawatan tanam lain termasuk lengkapannya dalam bagian dinding atau partisi yang membatasi zona 0, 1 atau 2 harus sedikitnya pada kedalaman 5 cm dari zona yang membatasi permukaan dinding.

c) Jika a) atau b) tidak dipenuhi, sistem perkawatan boleh dipasang jika:

   – sirkit diproteksi oleh salah satu tindakan proteksi SELV atau PELV atau separasi listrik; atau

   – sirkit diproteksi oleh proteksi tambahan menurut 412.5 PUIL Bagian 4-41 yang diberikan GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA. Sirkit tersebut harus mempunyai konduktor proteksi; atau

   – konduktor atau kabel tanam yang dilengkapi penutup logam dibumikan yang memenuhi persyaratan untuk konduktor proteksi sirkit tersebut, atau konduktor atau kabel yang diselungkup dalam konduit, berumbung atau talang yang dibumikan, yang memenuhi persyaratan standar untuk konduktor proteksi, atau digunakan konstruksi konsentris diinsulasi; atau

   – konduktor atau kabel tanam yang dilengkapi dengan proteksi mekanis yang mungkin mencegah penetrasi kabel dari paku, sekrup, bor dan sejenisnya harus digunakan.

701.512.4 Pemasangan PSDK dan lengkapan menurut pengaruh eksternal

PSDK berikut diperbolehkan di dalam zona:

Zona 0:

– tidak ada

Zona 1:

– kotak sambung dan fiting untuk suplai pemanfaat listrik diperbolehkan di zona 0 dan 1 oleh 701.55;

– lengkapan sirkit yang diproteksi oleh SELV atau PELV dengan voltase pengenal tidak melebihi 25 V a.b. atau 60 V a.s., termasuk kotak kontak. Sumber suplai harus dipasang di luar zona 0 dan1.

Zona 2:

– lengkapan selain kotak kontak;

– lengkapan sirkit yang diproteksi oleh SELV atau PELV, termasuk kotak kontak. Sumber suplai harus dipasang di luar zona 0, 1 dan 2.

- unit suplai alat cukur menurut IEC 61558-2-5;
- lengkapan untuk perlengkapan sinyal dan komunikasi asalkan perlengkapan tersebut diproteksi oleh SELV atau PELV, termasuk kotak kontak.

Untuk pemasangan PSDK dan lengkapannya, persyaratan 701.512.3b) berkaitan dengan sisa tebal dinding tetap dapat diterapkan.

701.55 Pemanfaat listrik

Tambahkan :

Dalam zona 0, pemanfaat listrik harus hanya dipasang asalkan perlengkapan secara simultan:

- memenuhi standar relevan dan sesuai untuk penggunaan dalam zona tersebut menurut petunjuk pabrikan untuk penggunaan dan pemasangan,
- dihubungkan secara magun dan permanen, dan
- diproteksi oleh SELV dengan voltase pengenal tidak melebihi 12 V a.b. atau 30 V a.s.

Dalam zona 1, harus dipasang hanya pemanfaat listrik yang dihubungkan secara magun dan permanen. Perlengkapan harus sesuai untuk instalasi dalam zona 1 menurut petunjuk pabrikan untuk penggunaan dan pemasangan. Perlengkapan tersebut adalah:

- unit bak air pusar (*whirlpool*);
- pompa dus;
- perlengkapan yang diproteksi oleh SELV atau PELV dengan voltase pengenal tidak melebihi 25 V a.b atau 60 V a.s, misalnya luminer;
- perlengkapan ventilasi;
- gantungan handuk;
- peranti pemanas air;
- luminer.

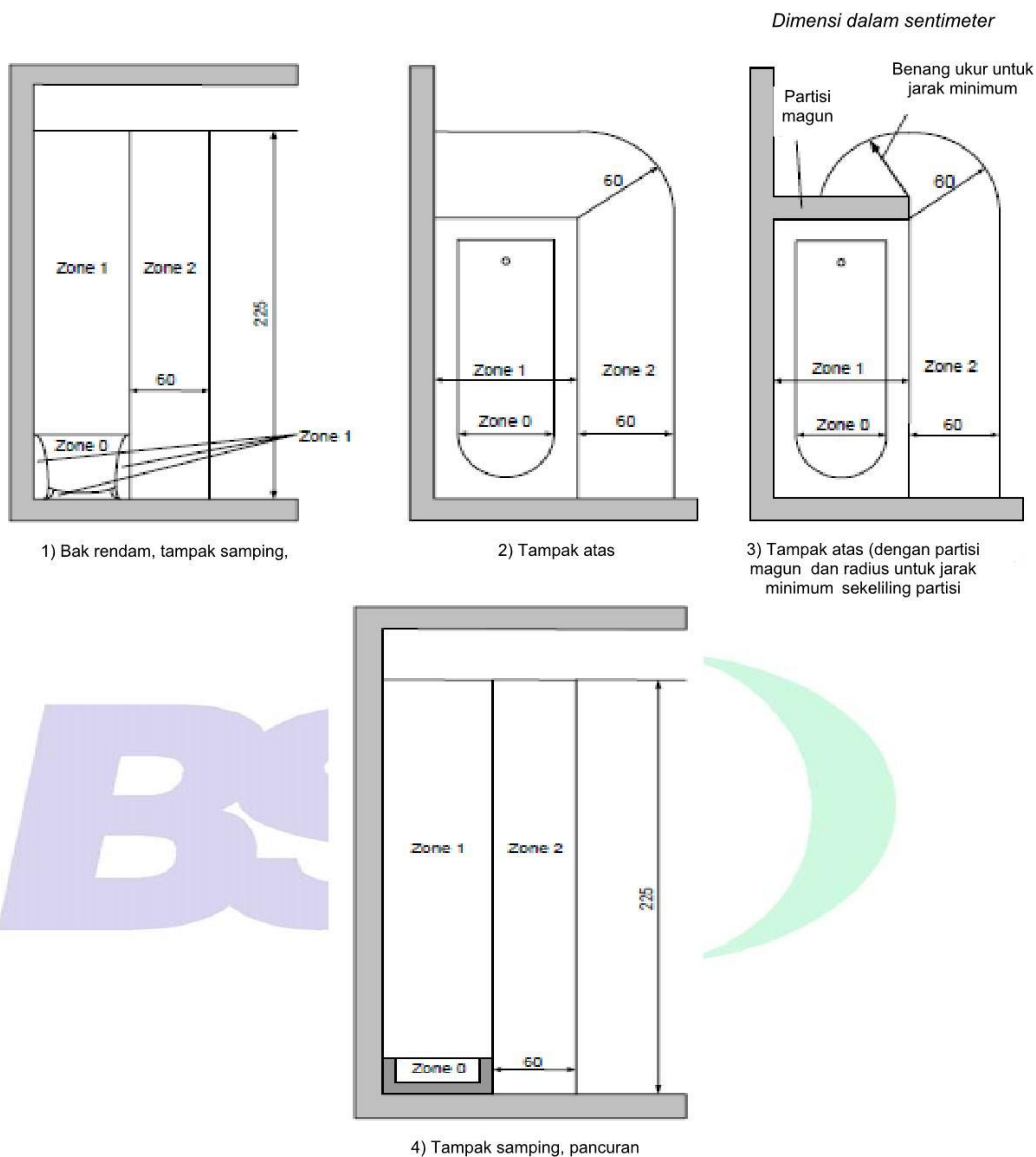
701.753 Sistem pemanas lantai listrik

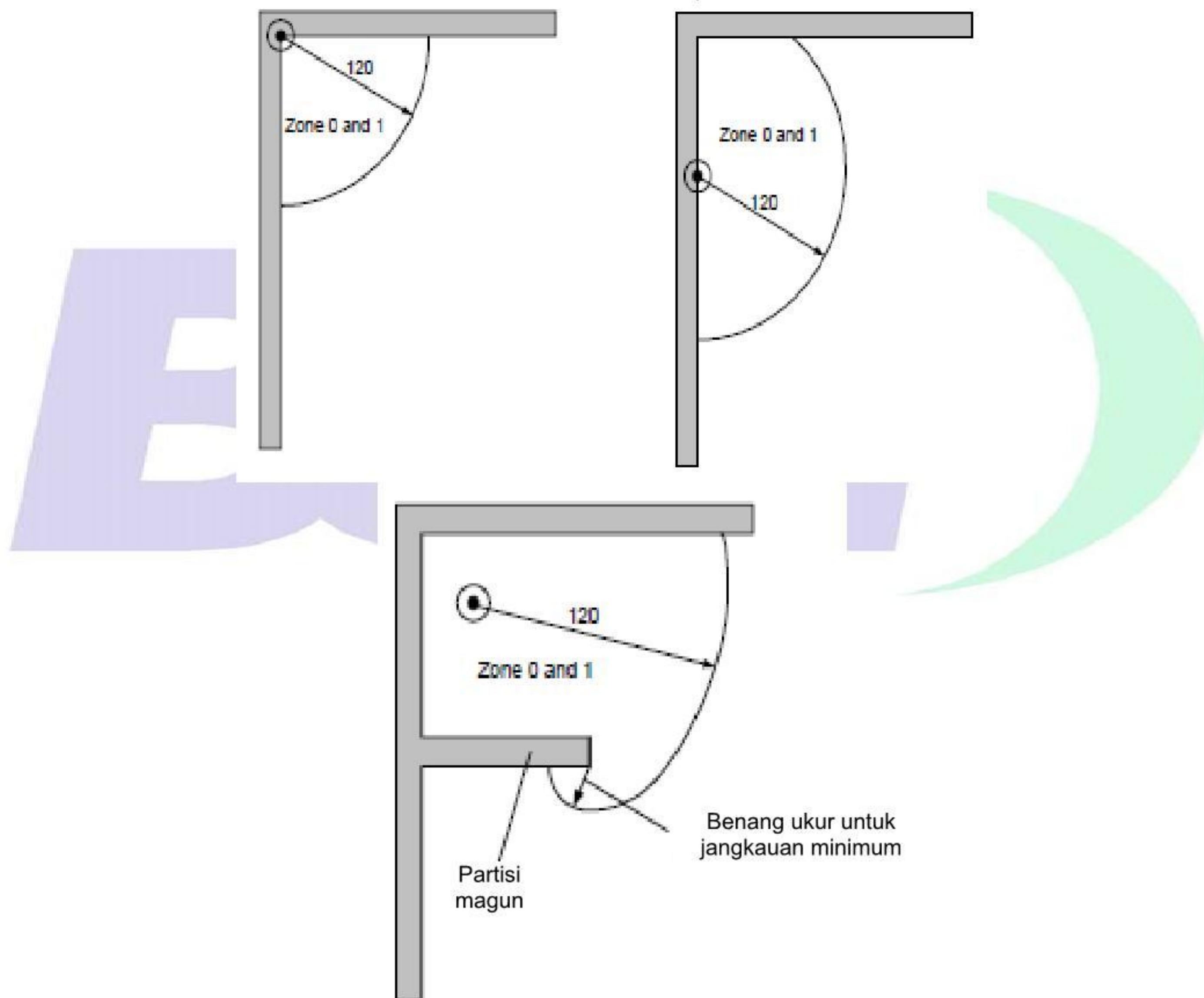
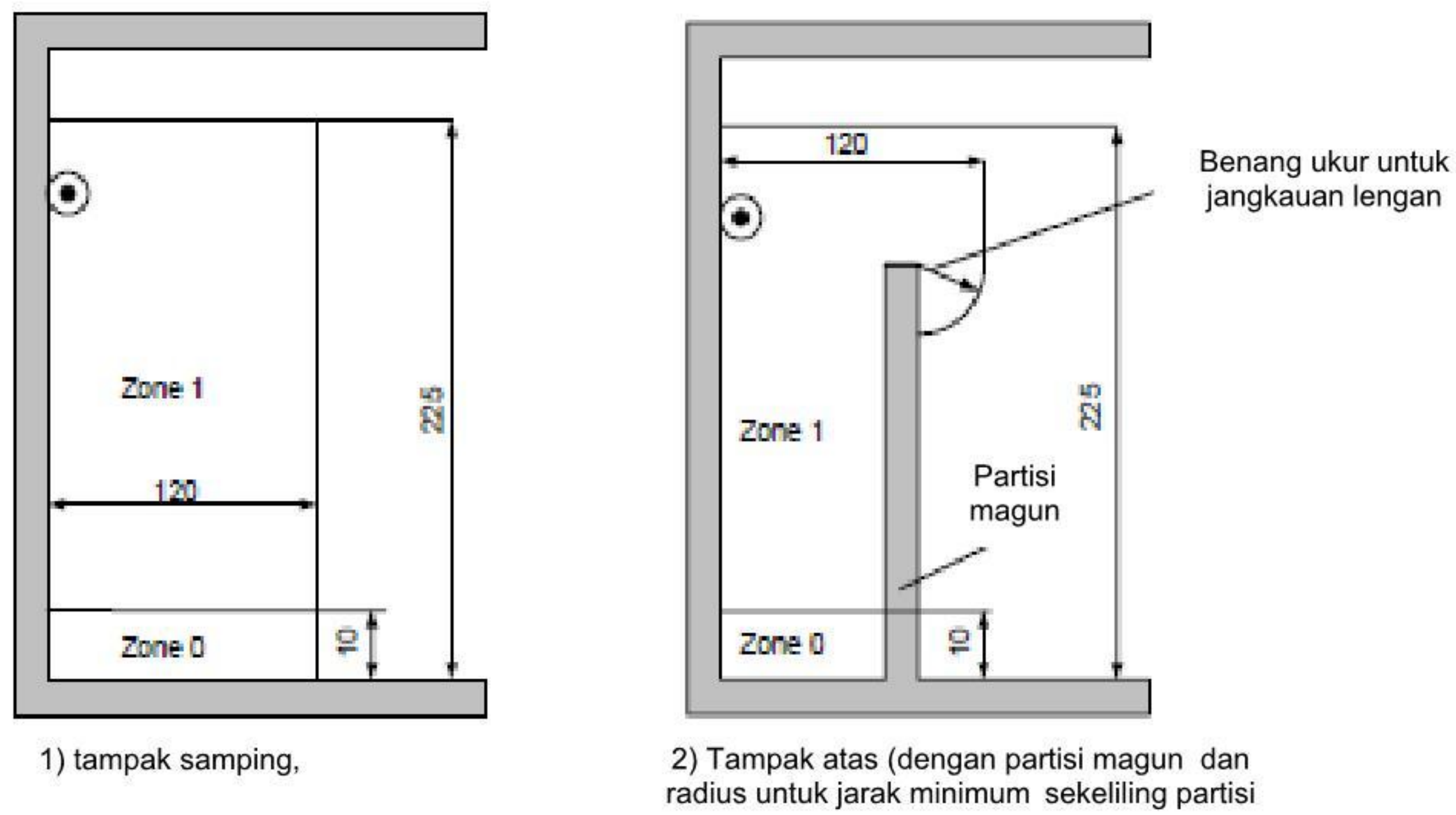
Tambahkan:

Untuk sistem pemanas lantai listrik, hanya kabel pemanas menurut standar produk relevan atau elemen pemanas fleksibel lembaran tipis menurut standar perlengkapan relevan harus dipasang asalkan berselubung logam atau berselungkup logam atau kisi logam dianyam halus. Kisi logam dianyam halus, selubung logam atau selungkup logam harus dihubungkan ke konduktor proteksi sirkit suplai. Kesesuaian dengan persyaratan terakhir tidak wajib jika tindakan proteksi SELV diberikan untuk sistem pemanas lantai.

Untuk sistem pemanas lantai listrik, tindakan proteksi ”proteksi dengan separasi listrik” tidak diizinkan.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

Dimensi dalam sentimeter

Gambar 701.1 – Dimensi zona dalam lokasi berisi bak mandi rendam atau dus dengan basin

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar 701.2 – Dimensi zona 0 dan 1 dalam lokasi berisi dus tanpa basin

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Bibliografi

IEC 60335 (all parts), *Household and similar electrical appliances*

IEC 60335-2-105, *Household and similar electrical appliances – Part 2-105: Particular requirements for multifunctional shower cabinets*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 702:
Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Kolam renang dan air mancur

702 Kolam renang dan air mancur

702.1 Ruang lingkup

Persyaratan khusus ini berlaku untuk instalasi listrik:

- basin kolam renang dan kolam dangkal dan zona sekitarnya;
- area air alami, danau pada kubangan gravel *(gravel pits)* dan pantai dan area sejenis, yang khusus dimaksudkan untuk digunakan orang untuk berenang, bermain air *(paddling)* dan keperluan sejenis, dan zona sekelilingnya. Area semacam air alami, danau pada kubangan gravel dan pantai dan area sejenis dianggap sebagai kolam renang;
- basin air mancur dan zona sekelilingnya.

CATATAN Dalam area ini, pada penggunaan normal, efek kejut listrik bertambah karena berkurangnya resistans tubuh dan sentuh tubuh dengan potensial bumi.

Untuk kolam renang untuk penggunaan medis, berlaku persyaratan khusus.

Standar ini tidak mencakup penggunaan perlengkapan yang mobil, misal perlengkapan pembersih kolam.

702.2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk dokumen bertahun, hanya berlaku edisi tercantum. Untuk acuan tak bertahun, berlaku edisi mutakhir dokumen acuan (termasuk setiap amandemennya).

IEC 60245 (*all part), Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60335-2-41, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-41: Particular requirements for pumps*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60598-2-18, *Luminaires – Part 2: Particular requirements – Section 18: Luminaires for swimming pools and similar applications*

IEC 61386-1, *Conduit systems for cable management – Part 1 : General requirements*

702.3 Istilah dan definisi

Untuk keperluan dokumen ini, berlaku istilah dan definisi berikut:

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

702.3.1
air mancur
susunan, tipikal untuk keperluan dekorasi, dimana air dialirkan dari sumber dan mengisi basin kolam

702.3.2
basin air mancur
bagian air mancur yang menampung air luahan

CATATAN Lihat juga 702.30.101

702.3.3
kolam renang
basin air yang didesain untuk keperluan berenang, menyelam, dsb dan bukan untuk kegiatan pembersihan personal

702.3.4
kolam dangkal
basin air dengan level air dangkal, misal untuk bermain atau menyeberang

702.30 Asesmen karakteristik umum

702.30.101 Umum

Tambahkan yang berikut:

Persyaratan bagian ini berdasarkan pada dimensi tiga zona, zona 0, zona 1 dan zona 2 sebagaimana diuraikan dalam 702.30.102 hingga 702.30.104 (lihat Gambar A.702.1 hingga A. 702.4).

Untuk perlengkapan listrik dalam bagian dinding, lantai atau plafon yang membatasi zona yang ditentukan dalam 702.30.102 hingga 702.30.104, tetapi menjadi bagian permukaan dinding, lantai dan plafon itu, persyaratan yang sama yang berlaku untuk zona yang dibatasi oleh permukaan dinding harus dipenuhi kecuali ada persyaratan khusus (lihat 702.55).

Lebar zona 1 atau zona 2 dapat dikurangi oleh partisi magun yang mempunyai tinggi minimum 2,5 m.

Persyaratan untuk kolam renang juga berlaku untuk kolam dangkal.

Untuk basin air mancur yang dimaksudkan untuk digunakan orang, berlaku.spesifikasi dan persyaratan untuk zona 0 dan zona 1 untuk kolam renang

CATATAN 1 Partisi magun adalah dinding pemisah magun, dinding termasuk jendela dan pintu. Zona juga dibatasi oleh plafon, kemiringan atap dan lantai. Partisi magun yang lebih rendah dari 2,5 m hanya membatasi jika berakhir pada plafon atau kemiringan atap.

CATATAN 2 Bila partisi magun dipasang di dalam zona, efeknya digambarkan pada Gambar A.702.3.

CATATAN 3 Untuk instalasi kolam renang prafabrikasi, persyaratan standar ini dapat diterapkan.

CATATAN 4 Lampiran A memberikan beberapa contoh zona.

702.30.102 Uraian zona 0

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Zona ini meliputi

- interior basin, termasuk setiap rongga dalam dinding atau lantai, dan
- interior basin untuk pembersihan kaki, dan
- interior pancaran air atau air terjun dan ruang di bawahnya (lihat Gambar A.702.4).

CATATAN Jika zona tidak dapat ditentukan dengan tepat di bawah pancaran air atau air terjun, direkomendasikan untuk mengambil bidang vertikal dari tepi basin sebagai pembatasan horizontal zona dan tinggi maksimum pancaran air atau air terjun sebagai pembatasan tinggi.

702.30.103 Uraian zona 1

Zona ini dibatasi oleh:

- batas zona 0,
- bidang vertikal 2 m dari tepi basin,
- lantai atau permukaan yang diperkirakan digunakan orang,
- bidang horizontal 2,5 m di atas lantai atau permukaan yang diperkirakan digunakan orang.

CATATAN Perlengkapan tak dapat diakses, yang dipasang dalam selungkup di bawah permukaan lantai atau dinding atau di atas plafon tidak dianggap berada dalam zona 1 (lihat 702.55.101.3).

Bila kolam renang berisi struktur untuk menyelam, blok start, tempat luncur atau komponen lain yang diperkirakan digunakan atau dapat diakses oleh orang, zona 1 juga meliputi zona yang dibatasi oleh:

- bidang vertikal yang terletak 1,5 m di sekeliling papan menyelam, papan loncat, blok start, tempat luncur dan komponen lain semacam pahatan dan dekorasi basin yang dapat diakses,
- bidang horizontal 2,5 m di atas permukaan tertinggi yang diperkirakan digunakan orang.

702.30.104 Uraian zona 2

Zona ini dibatasi oleh

- bidang vertikal di luar zona 1 dan bidang paralel 1,5 m dari yang terdahulu,
- lantai atau permukaan yang diperkirakan digunakan orang, dan
- bidang horizontal 2,5 m di atas lantai atau permukaan yang diperkirakan digunakan orang.

Tidak ada zona 2 untuk air mancur.

CATATAN Perlengkapan tak dapat diakses, yang dipasang dalam selungkup di bawah permukaan lantai atau dinding atau di atas plafon tidak dianggap berada dalam zona 2 (lihat 702.55.101.3)

702.4 Proteksi untuk keselamatan

702.41 Proteksi terhadap kejut listrik

Tambahkan yang berikut:

CATATAN 1 Untuk pemilihan dan pemasangan kotak kontak, lihat 702.53.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

CATATAN 2 Untuk pemilihan dan pemasangan perlengkapan lain, lihat 702.55.

702.410.3 Persyaratan umum

702.410.3.5

Ganti ayat yang ada dengan berikut:

Tindakan proteksi rintangan dan penempatan di luar jangkauan, seperti ditentukan dalam Lampiran B PUIL Bagian 4-41, tidak boleh diterapkan.

702.410.3.6

Ganti ayat yang ada dengan berikut:

Tindakan proteksi lokasi nonkonduktif, ikatan ekuipotensial lokal bebas bumi dan separasi listrik untuk suplai lebih dari satu item pemanfaat listrik, seperti ditentukan dalam Lampiran C PUIL Bagian 4-41 , tidak boleh diterapkan.

702.410.3.101 Persyaratan khusus untuk masing-masing zona

Tambahkan yang berikut:

702.410.3.101.1 Zona 0 dan 1 kolam renang dan dalam area air alami, danau dalam kubangan gravel dan pantai dan sejenisnya.

Dalam zona 0 dan 1 hanya proteksi oleh SELV pada voltase nominal tidak melebihi 12 V a.b. atau 30 V a.s. diperbolehkan, kecuali dimana berlaku 702.55.104. Sumber suplai harus dipasang di luar zona 0 dan 1. Bila sumber suplai dipasang dalam zona 2, berlaku 702.53.

702.410.3.101.2 Zona 0 dan 1 air mancur

Dalam zona 0 dan1, hanya tindakan proteksi berikut harus digunakan:

- SELV (lihat Ayat 414 PUIL Bagian 4-41), sumber suplai dipasang di luar zona 0 dan 1; atau
- diskoneksi otomatis suplai (lihat Ayat 411 PUIL Bagian 4-41), dengan menggunakan GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA; atau
- separasi listrik (lihat Ayat 413 PUIL Bagian 4-41), sumber separasi menyuplai perlengkapan tunggal dan dipasang di luar zona 0 dan1.

702.410.3.101.3 Zona 2 kolam renang dan dalam area air alami, danau dalam kubangan gravel dan pantai dan sejenisnya.

CATATAN Tidak ada zona 2 untuk air mancur.

Satu atau lebih tindakan proteksi berikut harus digunakan:

- SELV (lihat Ayat 414 PUIL Bagian 4-41), sumber suplai dipasang di luar zona 0 dan 1. Jika sumber suplai dipasang dalam zona 2, berlaku 702.53; atau
- diskoneksi otomatis suplai (lihat Ayat 411 PUIL Bagian 4-41), dengan menggunakan GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA; atau

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

– separasi listrik (lihat Ayat 413 PUIL Bagian 4-41), sumber separasi harus menyuplai item perlengkapan tunggal dan dipasang di luar zona 0 dan 1. Jika sumber separasi dipasang dalam zona 2, berlaku 702.53.

702.414 Tindakan proteksi: Voltase ekstra rendah (SELV dan PELV)

702.414.4 Persyaratan untuk sirkit SELV dan PELV

Tambahkan yang berikut:

PELV tidak diperbolehkan.

702.414.4.5

Tambahkan yang berikut*:*

Bila digunakan SELV, berapapun voltase nominalnya, proteksi dasar (proteksi terhadap sentuh langsung) harus diberikan oleh:

– barier atau selungkup yang memberikan tingkat proteksi sekurangnya menurut IEC 60529: IP2X atau IPXXB, atau
– insulasi yang mampu menahan voltase uji 500 V a.b. selama 1 menit.

702.415 Proteksi tambahan

702.415.2 Proteksi tambahan: ikatan ekuipotensial proteksi suplemen

Tambahkan yang berikut:

Semua bagian konduktif ekstra (BKE) dalam zona 0, 1 dan 2 harus dihubungkan oleh konduktor ikatan ekuipotensial proteksi ke konduktor proteksi bagian konduktif terbuka (BKT) perlengkapan yang terletak dalam zona tersebut.

CATATAN 1 Hubungan dengan konduktor proteksi dapat diberikan sedekat mungkin ke lokasi, misal pada lengkapan atau panel distribusi atau perlengkapan lain.

CATATAN 2 Lihat juga 702.522.8 dan 702.55.101

BKE adalah bagian konduktif yang bukan merupakan bagian instalasi listrik dan besar kemungkinan menimbulkan potensial listrik, termasuk potensial listrik bumi lokal – untuk ruang lingkup bagian standar ini, dari sisi luar zona 0,1 dan 2 ke zona tersebut.

CATATAN 3 Bagian tersebut misalnya dapat merupakan:

– Pipa logam untuk air minum, air limbah, gas, pemanas, kendali iklim,
– Bagian logam konstruksi gedung,
– Bagian logam konstruksi basin,
– Penguat logam lantai noninsulasi,
– Penguat logam beton basin,

Lantai yang dibuat dari ubin beton individu, yang penguatannya terselungkup penuh di dalam ubin dan tak dapat diakses tanpa merusak ubin, tidak dianggap sebagai BKE dan karena itu tidak termasuk dalam ikatan ekuipotensial proteksi tambahan.

Ubin beton tanpa penguatan logam, penutup ubin dan tanah penutup (misal halaman rumput) tidak dianggap sebagai BKE dan karena itu tidak termasuk dalam ikatan ekuipotensial proteksi tambahan.

CATATAN 4 Bagian konduktif berikut, pada umumnya tidak perlu termasuk dalam ikatan ekuipotensial proteksi tambahan:

- tangga dan barier basin;
- tangga struktur untuk menyelam;
- pegangan dan pegangan tangan pada tepi basin;
- tutup kisi termasuk rangka pemasang pipa pelimpah;
- rangka jendela;
- rangka pintu;
- blok start.

702.5 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik

702.51 Aturan umum

702.512 Kondisi operasi dan pengaruh eksternal

702.512.2 Pengaruh eksternal

Tambahkan yang berikut:

Perlengkapan listrik harus mempunyai kode IP (lihat IEC 60529) sekurangnya menurut Tabel 702.1.

Tabel 702.1 – Nomor IP minimum untuk tiap zona

Zona	Luar ruang, dengan pancaran air selama operasi pembersihan	Luar ruang, tanpa pancaran air	Dalam ruang, dengan pancaran air selama operasi pembersihan	Dalam ruang, tanpa pancaran air
0	IPX5 / IPX8	IPX8	IPX5 / IPX8	IPX8
1	IPX5	IPX4	IPX5	IPX4
2	IPX5	IPX4	IPX5	IPX2

CATATAN 1 IEC 60529 menyatakan bahwa, kecuali jika ada standar produk yang relevan, kondisi uji untuk IPX8 merupakan kesepakatan antara pabrikan dan pengguna.

CATATAN 2 Untuk zona 0, jika pancaran air selama operasi pembersihan diperkirakan, diperlukan IPX5 (untuk memastikan ketahanan operasi selama proses pembersihan) dan IPX8 (untuk memastikan ketahanan rendaman dalam air) (lihat 4.3 IEC 60539:1989). IPX5 dan IPX8 diperlukan karena IPX8 tidak mencakup proteksi terhadap pancaran air.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

702.52 Sistem perkawatan

702.522 Pemilihan dan pemasangan berkaitan dengan pengaruh eksternal

702.522.8 Stres mekanis lain

Tambahkan yang berikut:

702.522.8.101 Pemasangan menurut zona

Dalam zona 0, 1 dan 2, sistem perkawatan tidak boleh mempunyai penutup logam dapat diakses. Penutup logam tak dapat diakses harus dihubungkan ke ikatan ekuipotensial suplemen.

CATATAN Kabel sebaiknya dipasang dalam konduit untuk memfasilitasi perkawatan ulang.

702.522.8.102 Pembatasan sistem perkawatan menurut zona

Dalam zona 0 dan 1, sistem perkawatan harus dibatasi pada keperluan untuk menyuplai perlengkapan yang terletak dalam zona tersebut.

Sirkit yang dipasang dalam zona 2 atau dalam dinding, plafon atau lantai yang tidak membatasi zona 0, 1 atau 2 dan menyuplai perlengkapan di luar zona harus:

- ditanam pada kedalaman minimum 5 cm; atau
- diproteksi oleh GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA; atau
- disuplai oleh SELV; atau
- diproteksi dengan separasi listrik.

702.522.8.103 Persyaratan tambahan untuk perkawatan air mancur

Hanya kabel tipe 66 menurut seri SNI IEC 60245 atau tipe dengan sekurangnya sifat yang setara yang harus digunakan.

CATATAN Kecocokannya untuk kontak permanen dengan air sebaiknya dinyatakan oleh pabrikan kabel sebagai tambahan kesesuaian dengan SNI IEC 60245-1 dan IEC 60245-4.

Hanya konduit dengan kode klasifikasi X5XX menurut ketahanan terhadap tumbukan dalam IEC 61386-1 yang harus digunakan.

Untuk air mancur yang tidak dimaksudkan untuk digunakan orang, persyaratan tambahan berikut harus dipenuhi:

a) kabel atau konduktor berinsulasi dalam konduit nonlogam untuk perlengkapan listrik di zona 0 harus dipasang sejauh mungkin di luar tepi basin dan menuju ke perlengkapan listrik di dalam basin dengan rute praktis terpendek. Kabel harus dipasang dalam konduit untuk memfasilitasi perkawatan ulang;

b) dalam zona 0 dan 1, kabel atau konduktor berinsulasi dalam konduit nonlogam harus dipasang dengan proteksi mekanis yang sesuai.

702.522.8.104 Kotak sambung

Kotak sambung tidak boleh dipasang di zona 0

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Dalam zona 1, hanya kotak sambung untuk sirkit SELV yang diperbolehkan (lihat 702.410.3.101)

702.53 PSDK

Tambahkan yang berikut:

Di dalam zona 0, PSDK termasuk kotak kontak tidak boleh dipasang.

Dalam zona 1, perangkat sakelar, perangkat kendali dan kotak kontak boleh dipasang hanya jika disuplai oleh SELV, sumber suplainya dipasang di luar zona 0 dan 1. Bila sumber untuk SELV dipasang di zona 2, sirkit suplainya diproteksi oleh GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA.

Dalam zona 2, perangkat sakelar, perangkat kendali dan kotak kontak tidak diizinkan, kecuali jika diproteksi oleh salah satu tindakan proteksi berikut:

a) SELV (lihat Ayat 414.3 PUIL Bagian 4-41), sumber suplai dipasang di luar zona 0 dan 1. Jika sumber untuk SELV dipasang dalam zona 2, sirkit suplai harus diproteksi oleh GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA; atau

b) diskoneksi otomatis suplai dengan proteksi tambahan (lihat ayat 415.1 PUIL Bagian 4-41), dengan menggunakan GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA; atau

c) separasi listrik (lihat ayat 413 PUIL Bagian 4-41), yang disuplai secara individu oleh sumber terpisah yang dipasang diluar zona 0 dan1. Bila sumber untuk separasi listrik dipasang dalam zona 2 sirkit suplainya harus diproteksi oleh GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA.

702.55 Perlengkapan lain

Tambahkan yang berikut:

702.55.101 Pemanfaat listrik kolam renang

702.55.101.1 Dalam zona 0 dan 1, hanya pemanfaat listrik magun terutama yang didesain untuk penggunaan di kolam renang yang boleh dipasang, dengan memperhitungkan persyaratan 702.55.102 dan 702.55.104.

702.55.101.2 Perlengkapan pembersih kolam renang terhubung magun yang dimaksudkan untuk digunakan dalam zona 0 dan 1 harus disuplai oleh SELV yang tak melebihi 12 V a.b. atau 30 V a.s. dengan sumber dipasang di luar zona 0 dan 1. Bila sumber suplai dipasang dalam zona 2, berlaku 702.53 (lihat 702.410.3.101.1).

702.55.101.3 Pompa penyulang, atau perlengkapan listrik khusus lain, terutama yang dimaksudkan untuk penggunaan di kolam renang yang terletak di ruangan atau lokasi berdekatan dengan kolam renang dan dapat diakses lewat lubang palka (atau pintu) yang terletak pada palka yang mengelilingi kolam renang, harus diproteksi oleh salah satu tindakan proteks berikuti:

a) SELV tidak melebihi 12 V a.b. atau 30 V a.s. dengan sumber dipasang di luar zona 0 dan 1. Jika sumber untuk SELV dipasang dalam zona 2, berlaku 702.53 (lihat 702.410.3.101.1).

b) separasi listrik menurut Ayat 413 dengan pemenuhan serempak kondisi berikut:

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

- jika pompa atau perlengkapan lain dihubungkan ke basin kolam renang, hubungan harus hanya dibuat dengan pipa air nonkonduktif;
- hanya mungkin untuk membuka lubang palka atau pintu dengan sarana kunci atau perkakas;
- semua perlengkapan yang dipasang dalam ruangan atau lokasi harus mempunyai tingkat proteksi sekurangnya IPX5 atau proteksi tersebut harus diberikan oleh selungkup;

c) diskoneksi otomatis suplai daya dengan pemenuhan serempak kondisi berikut:

- jika pompa atau perlengkapan lain dihubungkan ke kolam kolam renang, hubungan harus dibuat dengan pipa air berinsulasi secara listrik atau pipa air logam yang dihubungkan ke ikatan ekuipotensial basin;
- hanya mungkin untuk membuka lubang palka atau pintu dengan sarana kunci atau perkakas;
- semua perlengkapan yang dipasang dalam ruangan atau lokasi harus mempunyai tingkat proteksi sekurangnya IPX5 atau proteksi tersebut harus diberikan oleh selungkup;
- ikatan ekuipotensial tambahan harus dipasang sesuai dengan 702.415.2;
- semua perlengkapan harus diproteksi oleh GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA.

CATATAN Ruangan dimana perlengkapan terletak dianggap sebagai di luar zona 1 dan 2.

702.55.102 Pencahayaan dalam air kolam renang

Luminer untuk penggunaan dalam air atau kontak dengan air harus memenuhi IEC 60598-2-18.

Pencahayaan dalam air yang terletak di belakang tingkap (*portholes*) kedap air dan dilayani dari belakang harus dipasang dengan cara sedemikian sehingga tidak dapat terjadi hubungan konduktif disengaja maupun tidak disengaja antara sembarang BKT luminer dalam air dan bagian konduktif tingkap.

702.55.103 Perlengkapan listrik air mancur

Perlengkapan listrik dalam zona 0 dan 1 harus tak dapat diakses, misal dengan penggunaan kaca kasa atau kisi yang hanya dapat dilepas dengan perkakas.

Pompa listrik harus memenuhi persyaratan IEC 60335-2-41.

702.55.104 Persyaratan khusus untuk pemasangan perlengkapan listrik voltase rendah dalam zona 1 kolam renang

702.55.104.1 Perlengkapan magun (misal sistem penyaringan, pompa arus pancar), terutama yang dimaksudkan untuk penggunaan di kolam renang dan disuplai pada voltase rendah, diizinkan dalam zona 1 dengan ketentuan semua persyaratan berikut terpenuhi:

a) perlengkapan harus terletak di dalam selungkup setara dengan insulasi suplemen dan yang memberikan proteksi terhadap tumbukan mekanis AG2;

b) persyaratan 702.55.101.3 berlaku;

c) lubang palka yang ditentukan dalam 702.55.101.3 harus menghasilkan diskoneksi semua konduktor aktif perlengkapan yang terletak dalam selungkup. Kabel suplai dan sarana diskoneksi utama harus dipasang dengan cara yang memberikan proteksi kelas II atau insulasi setara.

702.55.104.2 Untuk kolam renang dimana tidak ada zona 2, perlengkapan pencahayaan yang disuplai oleh sirkit selain SELV tidak melebihi 12 V a.b. atau 30 V a.s. (lihat 702.410.3.101.1) dapat dipasang dalam zona 1 pada dinding atau plafon asalkan semua persyaratan berikut terpenuhi:

– sirkit diproteksi oleh diskoneksi otomatis suplai dan proteksi tambahan dengan menggunakan GPAS dengan arus sisa operasi pengenal tidak melebihi 30 mA; dan

– tinggi bagian bawah perlengkapan pencahayaan sekurangnya 2 m dari batas bawah zona 1.

702.55.105 Sistem pemanas lantai dan plafon

CATATAN Lihat juga IEC 60364-7-753

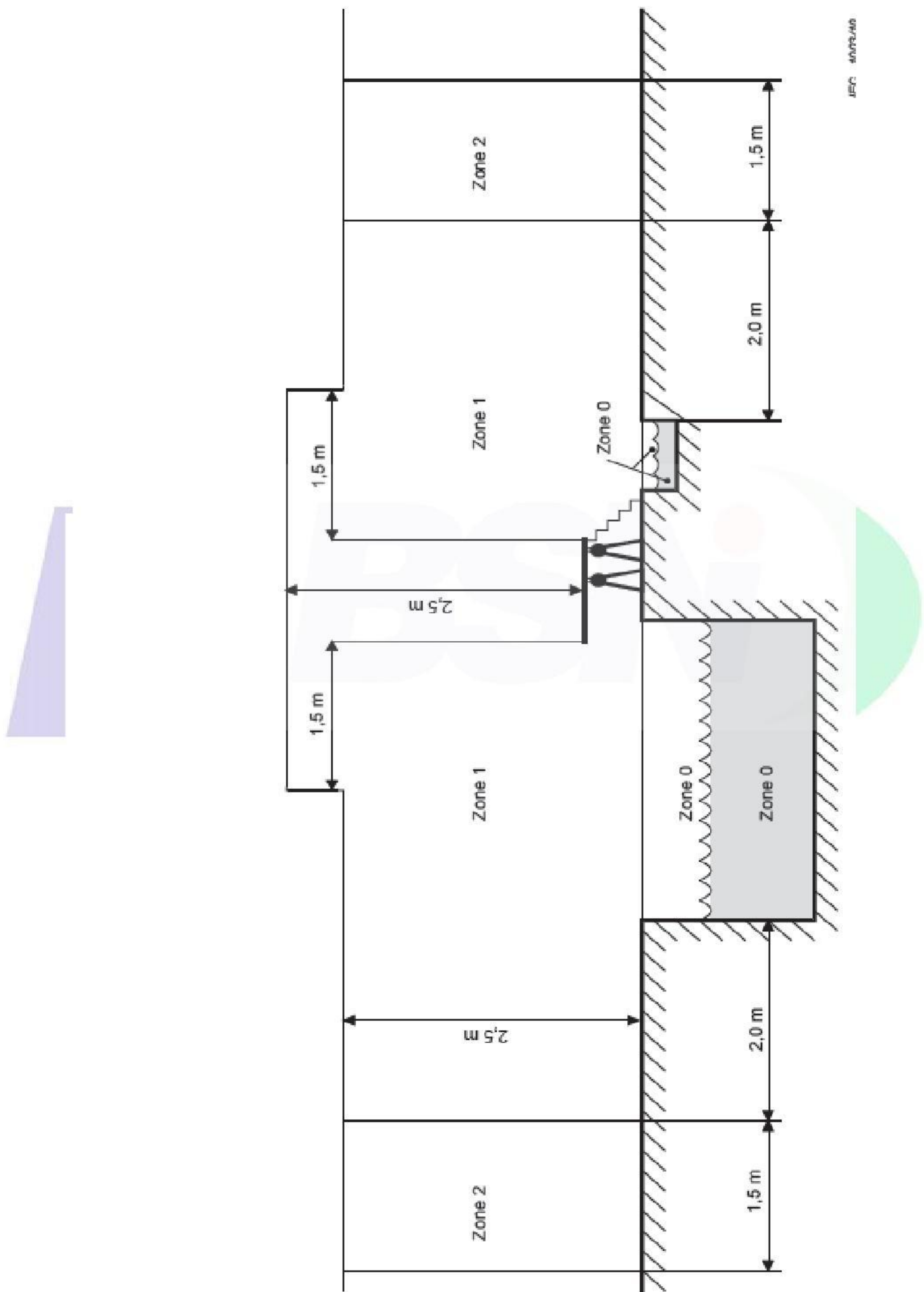
Unit pemanas listrik yang ditanam dalam lantai dapat dipasang, asalkan diproteksi oleh:

– SELV (lihat Ayat 414 PUIL Bagian 4-41), sumber suplai dipasang di luar zona 0 dan 1. Jika sumber suplai dipasang dalam zona 2, berlaku 702.53; atau

– diskoneksi otomatis suplai, unit pemanas ditutup oleh kisi logam tertanam dibumikan atau oleh selubung logam tertanam dibumikan, yang dihubungkan ke ikatan ekuipotensial suplemen yang ditentukan dalam 702.415.2 dan sirkit suplai diproteksi tambahan oleh GPAS dengan arus operasi sisa pengenal tidak melebihi 30 mA

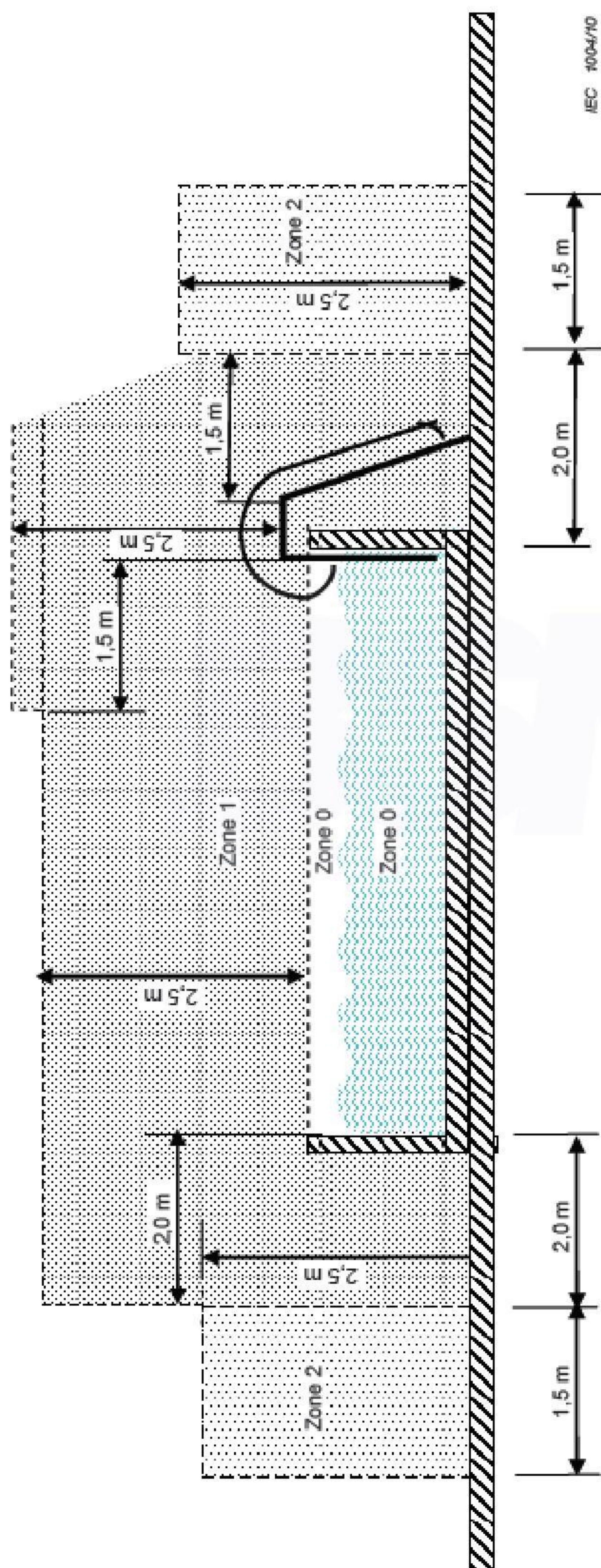
"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran A
(informatif)

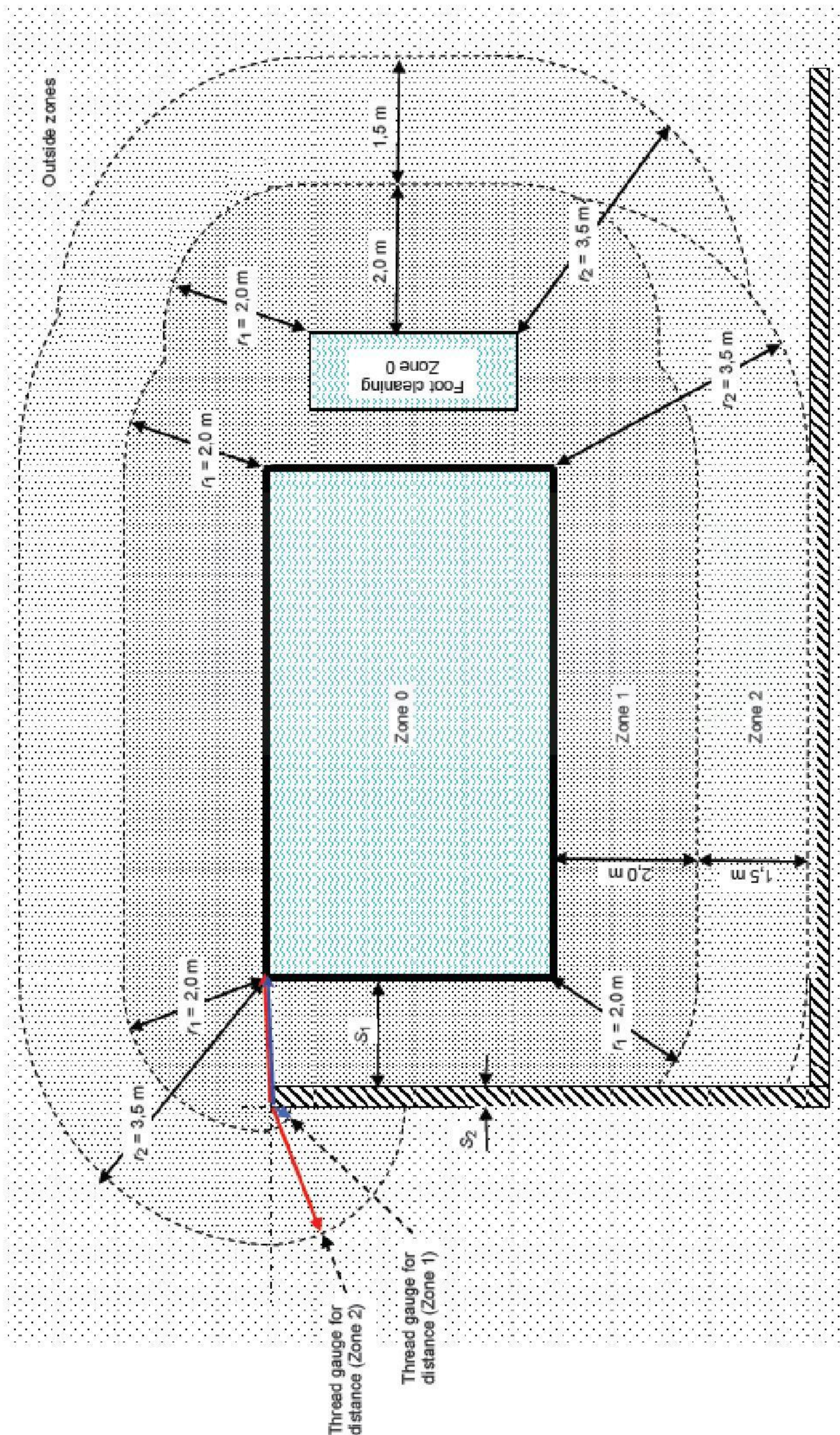
Contoh dari zona

CATATAN Ukuran dimensi zona dibatasi oleh dinding dan partisi magun

Gambar A.702.1 – Dimensi zona kolam renang dan kolam dangkal (tampak samping)

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

CATATAN Ukuran dimensi zona dibatasi oleh dinding dan partisi magun

Gambar A.702.2 – Dimensi zona untuk kolam diatas level tanah (tampak samping)

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

CATATAN Dalam kasus ini, pengukur lingkar untuk jarak, benang dengan panjang yang ditentukan.

Gambar A.702.3 – Contoh dimensi zona (tampak atas) dengan partisi magun dengan tinggi sekurangnya 2,5 m

(lihat Gambar 701.1 Subbagian 701 untuk lokasi berisi bak mandi rendam)

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar A.702.2.4 – Contoh penentuan zona air mancur (tampak samping)

Bibliografi

IEC 60245, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

IEC 60364-7-753, *Low-voltage electrical installations- Parts 7-753: Requirements for special installations or locations – Floor and ceiling heating systems*

IEC 61140, *Protection againts electric shock – Common aspects for installation and equipment*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 703:
Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Ruangan dan kabin berisi pemanas sauna

703.11 Ruang lingkup

Bagian ini berlaku untuk:

- kabin sauna yang didirikan setempat, misalnya pada suatu lokasi atau ruangan;
- ruangan tempat pemanas sauna atau peranti pemanas sauna dipasang. Dalam hal ini seluruh ruangan dianggap sebagai sauna.

Hal ini tidak berlaku untuk kabin sauna prafabrikasi yang memenuhi standar perlengkapan yang relevan.

Jika fasilitas seperti bak air dingin atau dus dll dipasang, persyaratan Bagian 7-701 juga berlaku.

703.12 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut tak dapat dipisahkan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertahun, hanya berlaku edisi yang bersangkutan. Untuk acuan tanpa tahun, berlaku edisi mutakhir dokumen acuan (termasuk amandemennya).

IEC 60335-2-53, *Household and similar appliances – Safety – Part 2-53: Particular requirements for sauna heating appliances*

IEC 60364-7-701, *Electrical installations of buildings – Part 7: Requirement for special installations or locations – Section 701: Locations containing a bath tub and shower basin*

703.30 Asesmen karakteristik umum

703.32 Umum

Ketika menerapkan standar ini, zona yang ditentukan dalam 703.32.1 hingga 703.32.3 harus diperhitungkan (lihat juga Gambar 703).

703.32.1 Uraian zona 1

Zona 1 adalah ruang berisi pemanas sauna yang dibatasi oleh lantai, sisi dingin insulasi termal plafon dan permukaan vertikal yang mengelilingi sauna pada jarak 0,5 m dari permukaan pemanas sauna. Jika pemanas sauna diletakkan lebih dekat dari 0,5 m ke dinding, maka zona 1 dibatasi oleh sisi dingin insulasi termal dinding tersebut.

703.32.2 Uraian zona 2

Zona 2 adalah ruang di luar zona 1, dibatasi oleh lantai, sisi dingin insulasi termal dinding dan permukaan horizontal yang terletak 1,0 m di atas lantai.

703.32.3 Uraian zona 3

Zona 3 adalah ruang di luar zona 1, dibatasi oleh sisi dingin insulasi termal plafon dan dinding serta permukaan horizontal yang terletak 1,0 m di atas lantai.

703.4 MOD Proteksi untuk keselamatan

703.41 Proteksi terhadap kejut listrik

703.414 MOD Tindakan proteksi: voltase ekstra rendah yang diberikan oleh SELV dan PELV

703.414.1 MOD Umum

Proteksi terhadap sentuh langsung harus disediakan untuk semua perlengkapan listrik oleh:

- barier (penghalang) atau selungkup yang memberikan tingkat proteksi paling tidak IPXXB atau IP2X, atau
- insulasi yang mampu menahan voltase uji 500 V a.b efektif selama 1 menit.

703.411.2 MOD Persyaratan untuk proteksi dasar

703.41.B2 MOD Rintangan

Proteksi terhadap sentuh langsung dengan sarana rintangan tidak diizinkan.

703.41.B3 MOD Penempatan di luar jangkauan

Proteksi terhadap sentuh langsung dengan penempatan di luar jangkauan tidak dizinkan.

703.41.C1 MOD Lokasi nonkonduktif

Proteksi terhadap sentuh tak langsung dengan menggunakan tindakan proteksi: lokasi nonkonduktif tidak diizinkan.

703.413.4 MOD Proteksi oleh ikatan ekipotensial lokal bebas bumi

Proteksi terhadap sentuh tak langsung dengan tindakan: ikatan ekipotensial lokal yang bebas bumi tidak diizinkan.

703.411.5 MOD Proteksi tambahan dengan Gawai Proteksi Arus Sisa (GPAS)

Proteksi tambahan harus diberikan untuk semua sirkit sauna, kecuali untuk pemanas sauna, dengan menggunakan satu atau lebih GPAS dengan arus operasi sisa tidak melebihi 30 mA.

703.51 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan – Aturan umum

703.512.2 Pengaruh eksternal

Perlengkapan harus mempunyai tingkat proteksi paling sedikit IP24.

Jika pembersihan memakai pancaran air dapat layak diharapkan, perlengkapan listrik harus paling sedikit IPX5.

Tiga zona ditentukan sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 703:

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

- dalam zona 1: hanya perlengkapan milik pemanas sauna yang harus dipasang;
- dalam zona 2: tidak ada persyaratan khusus terkait ketahanan bahang dari perlengkapan;
- dalam zona 3: perlengkapan harus mampu menahan suhu minimum 125 °C dan insulasi kawat harus mampu menahan suhu minimum 170 °C (lihat juga 703.52 untuk perkawatan).

703.52 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik – Sistem perkawatan

Sistem perkawatan sebaiknya dipasang di luar zona, yaitu pada sisi dingin insulasi termal. Jika sistem perkawatan dipasang dalam zona 1 atau 3, yaitu pada sisi hangat insulasi termal, maka harus tahan bahang menurut 703.512.2. Selubung logam atau konduit logam tidak boleh dapat diakses pada pemakaian normal.

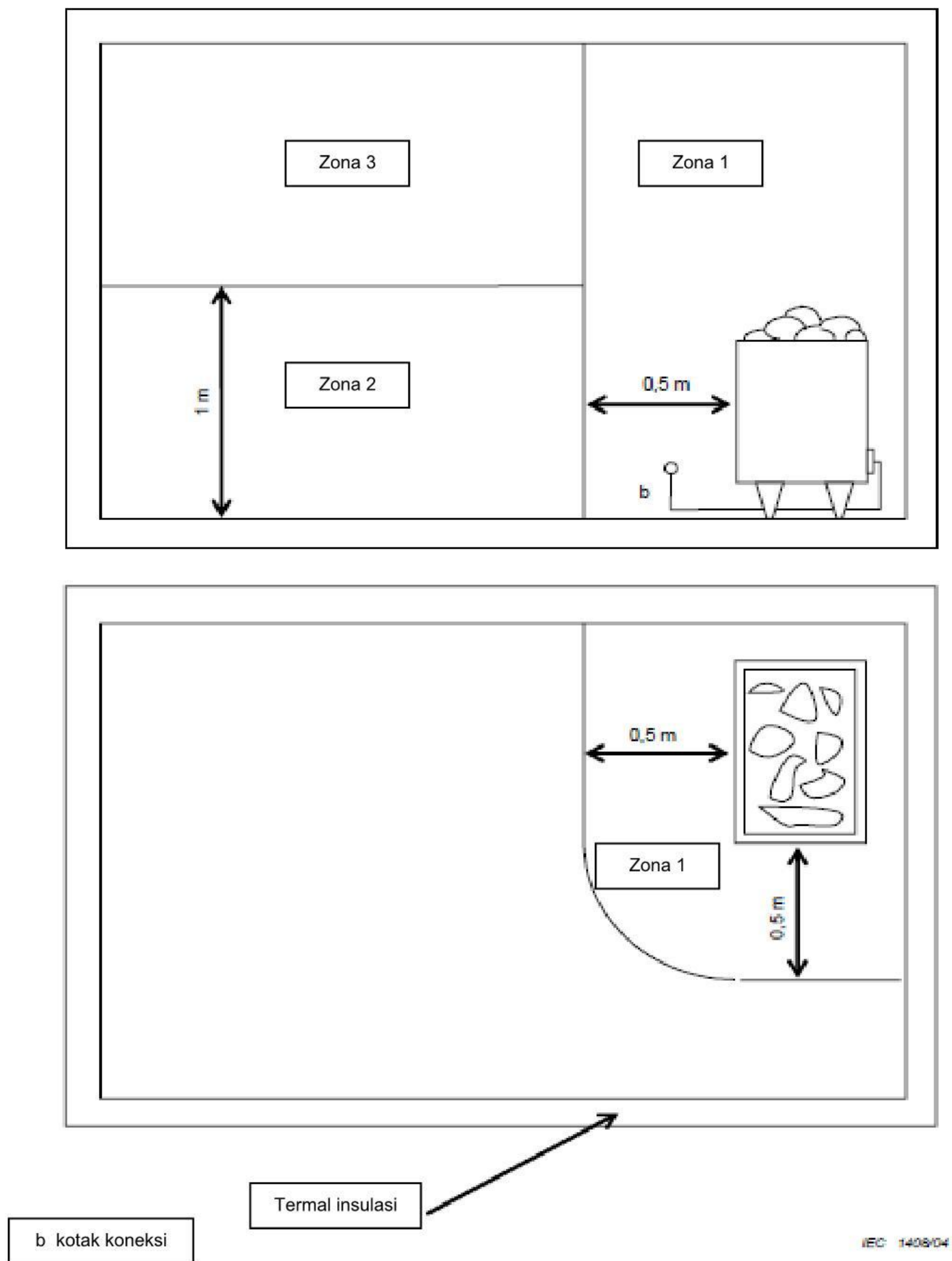
703.53Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik – Isolasi, penyakelaran dan kendali

703.536.5 Penyakelaran fungsional (kendali)

PSDK yang merupakan bagian perlengkapan pemanas sauna atau perlengkapan magun lain dalam zona 2, dapat dipasang di dalam ruang atau kabin sauna menurut petunjuk pabrikan. PSDK lain, misalnya untuk pencahayaan, harus ditempatkan di luar ruang atau kabin sauna. Kotak kontak tidak boleh dipasang dalam lokasi berisi pemanas sauna.

703.55 Perlengkapan lain

Peranti pemanas sauna harus dipasang menurut petunjuk pabrikan, lihat 7.12.1 IEC 60335-2-53

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar 703 – Zona suhu ambien

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 704: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Instalasi di lokasi konstruksi dan pembongkaran

704.1 Ruang lingkup

Ditambahkan persyaratan berikut:

704.1.1 Persyaratan khusus bagian ini berlaku untuk instalasi temporer di lokasi konstruksi dan pembongkaran selama periode pekerjaan konstruksi atau pembongkaran, termasuk contoh berikut:

- pekerjaan konstruksi untuk gedung baru;
- perbaikan, perubahan, perluasan, pembongkaran gedung yang ada atau bagian gedung yang ada;
- pekerjaan rekayasa;
- penyiapan lahan;
- pekerjaan yang secara alamiah sejenis.

Persyaratan berlaku pada instalasi magun atau dapat dipindah (*moveable*).

Persyaratan tidak berlaku untuk:

- instalasi yang dicakup dalam seri IEC 60621 (*all parts*), *Electrical installations for outdoor sites under heavy conditions (including open-cast mines and quarries)*, dimana termasuk perlengkapan sejenis yang digunakan di dalam penerapan tambang permukaan;
- instalasi di lokasi administrasi konstruksi (kantor, ruang penggantungan jas & topi, ruang rapat, kantin, restoran, asrama, toilet, dll.), dimana berlaku persyaratan umum PUIL.

CATATAN Untuk situasi khusus, berlaku persyaratan yang lebih berat, misalnya IEC 60364-7-706, *Low-voltage electrical installations – Part 7-706: Requirements for special installations and locations – Conducting locations with restricted movement*, untuk lokasi konduktif dengan gerakan terbatas.

704.2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut tak dapat dipisahkan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertahun, hanya berlaku edisi yang bersangkutan. Untuk acuan tanpa tahun, berlaku edisi mutakhir dokumen acuan (termasuk amandemennya).

IEC 60245-4, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60309-1, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60309-2, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories*

IEC 60439-4, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

704.3 Asesmen karakteristik umum

704.313 Suplai

Ditambahkan catatan berikut:

CATATAN Satu lokasi konstruksi dapat dilayani oleh beberapa sumber suplai, termasuk set generator, lihat PUIL Bagian 5-55, Ayat 551

704.4 Proteksi untuk keselamatan

704.410.3 Penerapan tindakan proteksi terhadap kejut listrik

704.410.3.1 Umum

Ditambahkan ayat berikut:

704.410.3.1.6 Sirkit yang menyuplai kotak kontak dengan arus pengenal sampai dengan 32 A dan sirkit lain yang menyuplai perlengkapan listrik genggam *(hand held)* dengan arus pengenal sampai dengan 32 A harus diproteksi oleh:

- GPAS dengan arus operasi sisa pengenal tak melebihi 30 mA (412.5), atau
- disuplai oleh SELV atau PELV, atau
- mempunyai separasi listrik sirkit (413.5), setiap kotak kontak dan perlengkapan listrik genggam disuplai oleh transformator isolasi individu atau oleh belitan terpisah transformator isolasi.

704.410.3.3.2

Ditambahkan catatan berikut:

CATATAN 1 Jika digunakan separasi listrik, sebaiknya diberikan perhatian khusus pada persyaratan subayat 413.5.1.3.

704.411.1.4 Persyaratan untuk sirkit tak dibumikan (SELV)

Ditambahkan persyaratan berikut :

704.411.1.4.3 Persyaratan untuk proteksi terhadap sentuh langsung sesuai dengan 411.1.4.3 harus disediakan, tidak tergantung pada voltase nominal.

704.411.1.5 Persyaratan untuk sirkit dibumikan (PELV)

Ditambahkan persyaratan berikut:

704.411.1.5.2 Persyaratan untuk proteksi terhadap sentuh langsung sesuai dengan 411.1.5.1 harus disediakan, tidak tergantung pada voltase nominal.

704.411 Proteksi terhadap sentuh langsung

Ditambahkan persyaratan berikut :

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

704.412.3 Rintangan

Tindakan proteksi dengan sarana rintangan (Ayat 412.3) tidak diizinkan.

704.412.3 Penempatan di luar jangkauan

Tindakan proteksi dengan penempatan di luar jangkauan (Ayat 412.4) tidak diizinkan.

704.413.1.1.1 Diskoneksi suplai

Ditambahkan persyaratan berikut:

704.413.1.1.1.1 Untuk sirkit yang menyuplai kotak kontak dengan arus pengenal melebihi 32 A, harus digunakan GPAS dengan arus sisa operasi tidak melebihi 500 mA sebagai gawai diskoneksi

704.5 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan

704.51 Aturan umum

Ditambahkan persyaratan berikut :

704.511.1 Semua rakitan pada lokasi konstruksi dan pembongkaran (*assemblies for construction sites* - ACS) untuk distribusi listrik harus memenuhi persyaratan IEC 60439-4.

CATATAN 1 Kotak kontak dengan arus pengenal tak melebihi 16 A dapat digunakan sesuai SNI 04-3892.1.1-2003, Tusuk-kontak dan kotak-kontak untuk keperluan rumah tangga dan sejenisnya – Bagian 1-1: Persyaratan umum – Bentuk dan Ukuran.

704.52 Sistem perkawatan

Ditambahkan persyaratan berikut:

704.522.8.10 Untuk menghindari kerusakan, diusahakan kabel tidak menyeberang jalan lokasi atau lintasan jalan kaki. Bila harus menyeberang, harus disediakan proteksi khusus terhadap kerusakan mekanis dan sentuhan dengan bangunan konstruksi.

Harus diberikan perhatian khusus pada proteksi jalur permukaan dan kabel udara terhadap kerusakan mekanis yang disebabkan oleh lingkungan dan aktivitas pada lokasi konstruksi

Kabel fleksibel yang terkena gerakan harus memenuhi IEC 60245-4 tipe 66 atau setara, tahan abrasi atau air.

704.53 Perangkat sakelar dan kendali (PSDK)

704.536.2.2 Gawai untuk isolasi

Ditambahkan persyaratan berikut:

Setiap rakitan untuk lokasi konstruksi (ACS) harus dilengkapi gawai untuk menyakelar dan mengisolasi suplai masuk.

Gawai untuk mengisolasi suplai masuk harus cocok untuk mengamankan posisi ”off” (lihat 536.2.1.3) (misalnya gembok atau lokasi di dalam selungkup dapat digembok).

Pemanfaat listrik harus disuplai oleh ACS, setiap ACS berisi:

- Gawai Proteksi Arus Lebih (GPAL);
- Gawai untuk proteksi terhadap sentuh tak langsung;
- Kotak kontak, jika disyaratkan.

Suplai keselamatan dan siaga harus dihubungkan dengan sarana gawai yang diatur untuk mencegah interkoneksi suplai yang berbeda.

704.556 Layanan keselamatan

Ditambahkan catatan berikut:

CATATAN Kondisi lokasi dapat mensyaratkan ketentuan layanan keselamatan, misalnya: pencahayaanpenyelamatan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 705: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Kompleks pertanian dan hortikultura

CATATAN Untuk produk yang digunakan dalam kompleks pertanian dan hortikultura yang menimbulkan risiko atmosfer berbahaya karena gas dan/atau debu mudah terbakar, berlaku seri SNI IEC 60079 dan seri IEC 61241.

705.11 Ruang lingkup

Persyaratan bagian PUIL ini berlaku untuk instalasi listrik magun di dalam dan di luar ruang kompleks pertanian dan hortikultura. Beberapa persyaratan juga dapat diterapkan pada lokasi lain dalam gedung bersama yang merupakan bagian kompleks pertanian dan hortikultura.

Kamar, lokasi dan area untuk penggunaan rumah tangga dan sejenis tidak tercakup oleh standar ini.

Jika beberapa persyaratan khusus Subbagian 705 juga dapat diterapkan untuk rumah tinggal dan lokasi lain dalam gedung bersama tersebut, hal ini dinyatakan dalam teks normatif.

705.12 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertahun, hanya berlaku edisi yang diacu. Untuk acuan tak bertahun berlaku, edisi mutakhir dari dokumen yang diacu (termasuk amandemen).

IEC 60309-1, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General Requirements*

IEC 60309-2, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories*

IEC 60335-2-71, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-71: Particular requirements for electrical heating appliances for breeding and rearing animals*

IEC 60364-5-53, *Low-voltage electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60364-5-55, Low voltage *electrical installations – Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment – Other equipment*

IEC 60598 (all parts), *Luminaires*

IEC 60598-2-24, *Luminaires – Part 2-24: Particular requirements – Luminaires with limited surface temperatures*

IEC 60884-1, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General Requirements*

IEC 61084-2-1, *Cable trunking and ducting systems for electrical installations – Part 2: Particular requirements – Section 1: Cable trunking and ducting systems intended for mounting on walls or ceilings*

IEC 61386-21, *Conduit sistems for cable management – Part 21: Particular requirements – Rigid conduit systems*

705.20 Istilah dan definisi

Untuk keperluan dokumen ini, istilah dan definisi berikut berlaku:

705.20.1
kompleks pertanian dan hortikultura
ruang, lokasi atau area di mana:

- ternak dikandangkan;
- makanan,pupuk,sayuran dan produk hewan diproduksi, disimpan, disiapkan atau diproses;
- tanaman ditumbuhkan, misalnya rumah kaca (*greenhouse*).

CATATAN Dalam kompleks pertanian dan hortikultura, persyaratan khusus untuk pemilihan dan pemasangan peralatan listrik berlaku karena pengaruh eksternal khusus, misalnya pengaruh kelembaban, debu, uap kimia agresif, asam atau garam pada peralatan listrik. Sebagai tambahan risiko kebakaran yang meningkat dapat terjadi karena adanya zat yang sangat mudah terbakar. Kompleks pertanian dan hortikultura mencakup, misalnya:

- kandang hewan semacam sapi, babi, kuda, domba, kambing dan ayam termasuk ruang yang berdekatan (misalnya lokasi pemrosesan makanan, lokasi mesin pemerah susu, ruang penyimpanan susu);
- gudang, penyimpanan dan ruang penyimpan rumput kering, jerami, makanan, pupuk, padi-padian, kentang, bit, sayuran, buah-buahan, tanaman hias, bahan bakar, rumah kaca;
- lokasi di mana produk pertanian dan hortikultura diproduksi dan disiapkan dan diproses secara komersial dan/atau curah (pengeringan, perebusan, pengepresan, peragian, penyembelihan, pemrosesan daging, dll).

705.20.2
hunian dan lokasi lain yang termasuk dalam kompleks pertanian dan hortikultura
hunian dan lokasi lain yang punya hubungan konduktif ke kompleks pertanian dan hortikultura dengan konduktor proteksi instalasi yang sama atau dengan BKE

CATATAN 1 Contoh lokasi lain mencakup kantor, ruang sosial, aula mesin, ruang kerja, garasi dan toko.

CATATAN 2 BKE bukan merupakan bagian instalasi listrik tapi dapat menimbulkan potensial listrik berbahaya (lihat definisi IEV 826-11-03 IEC 60050-826).

CATATAN 3 Contoh hubungan konduktif adalah sistem pipa logam, konduktor proteksi atau selubung logam sistem perkawatan listrik yang sama.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

705.20.3
penggemukan ternak kerapatan tinggi
pemuliabiakan dan penggemukan ternak dimana penggunaan sistem penopang kehidupan otomatis diperlukan

CATATAN 1 Contoh sistem penopang kehidupan otomatis adalah ventilasi, pemberian makanan, pengondisi udara.

CATATAN 2 Contoh penggemukan ternak kerapatan tinggi meliputi: peternakan babi, kandang ayam, perikanan darat dan produksi ikan tambak.

705.20.4
susunan penjagaan ternak
gedung atau ruangan (kandang ternak), sangkar, lapangan (*runs*) atau wadah lain yang digunakan untuk akomodasi kontinu untuk ternak

705.312 Jenis sistem distribusi

705.312.2 Jenis pembumian sistem

705.312.2.1 Sistem TN

Paragraf tambahan:

Bila instalasi listrik dihubungkan ke sistem TN, harus ada konduktor netral dan konduktor proteksi terpisah di hilir dari awal instalasi. Persyaratan ini berlaku juga untuk hunian dan lokasi lain yang termasuk dalam kompleks pertanian dan hortikultura menurut definisi 705.20.2.

705.4.41 Proteksi terhadap kejut listrik

705.411 Tindakan proteksi: diskoneksi suplai otomatis

705.411.1 Umum

Paragraf tambahan:

Pada sirkit, apapun jenis sistem pembumiannya, gawai diskoneksi berikut harus disediakan:

- pada sirkit akhir yang menyuplai kotak kontak dengan arus pengenal sampai dengan 32 A, GPAS dengan $I_{\Delta n}$ tidak melebihi 30 mA;
- pada sirkit akhir yang menyuplai kotak kontak dengan arus pengenal lebih dari 32 A, GPAS dengan $I_{\Delta n}$ tidak melebihi 100 mA;
- pada semua sirkit lain, GPAS dengan $I_{\Delta n}$ tidak melebihi 300 mA.

CATATAN Bila disyaratkan peningkatan kotinuitas layanan, GPAS dengan arus operasi sisa pengenal sampai dengan 300 mA sebaiknya jenis S atau tunda waktu.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

705.414 Tindakan proteksi: voltase ekstra rendah disediakan oleh SELV dan PELV

705.414.4 Persyaratan untuk sirkit SELV dan PELV

705.414.4.5 Bila tindakan proteksi SELV atau PELV diterapkan, berapapun voltase nominalnya, proteksi terhadap sentuh langsung (proteksi dasar) harus disediakan oleh salah satu dari tindakan berikut:

- barier atau selungkup dengan tingkat proteksi sekurangnya IP XXB atau IP 2X, atau
- insulasi yang mampu menahan voltase uji 500 V a.b. efektif selama 1 min.

705.415.2 Proteksi tambahan: ikatan ekuipotensial proteksi suplemen

705.415.2.3 Di lokasi yang dimaksudkan untuk ternak, ikatan suplemen harus menghubungkan semua BKT dan semua BKE yang dapat tersentuh oleh ternak. Bila ada grid logam terhampar di lantai, grid tersebut harus dicakup dalam ikatan suplemen lokasi (lihat gambar Lampiran A).

BKE dalam atau di atas lantai, misalnya tulangan beton secara umum atau tulangan gudang bawah tanah untuk pupuk cair, harus merupakan bagian dari ikatan ekuipotensial suplemen.

Direkomendasikan bahwa lantai bercelah yang dibuat dari elemen beton prefabrikasi merupakan bagian dari ikatan ekuipotensial (lihat Gambar A.3). Ikatan ekuipotensial suplemen dan grid logam, jika ada, harus dipasang sedemikian sehingga harus dilindungi secara awet terhadap stres mekanis dan korosi.

705.4.42 Proteksi terhadap efek termal

705.422 Tindakan proteksi terhadap kebakaran

Subayat tambahan:

705.422.6 Peranti pemanas listrik yang digunakan untuk pemuliabiakan dan penggemukan ternak harus sesuai dengan IEC 60335-2-71 dan harus dipasang magun pada posisi yang sesuai untuk mencegah:

- setiap risiko terbakarnya ternak, dan
- setiap risiko kebakaran oleh penyulutan bahan mudah terbakar.

Pemanas pancaran harus dipasang pada jarak sekurangnya 0,5 m dari ternak dan dari bahan mudah terbakar, kecuali jika jarak lebih jauh ditentukan oleh pabrikan aparatus dalam petunjuk penggunaan.

705.422.7 Untuk keperluan proteksi kebakaran, GPAS harus dipasang dengan arus operasi sisa pengenal tidak melebihi 300 mA (lihat 705.411). GPAS harus mendiskoneksi semua konduktor aktif. Bila disyaratkan peningkatan kontinuitas layanan, GPAS yang tidak memproteksi kotak kontak harus jenis S atau tunda waktu.

CATATAN Proteksi sirkit akhir dengan GPAS disyaratkan menurut 705.413.1 juga efektif untuk proteksi terhadap kebakaran

705.422.8 Di lokasi dimana ada risiko kebakaran, konduktor sirkit yang disuplai dari voltase ekstra rendah harus diproteksi oleh barrier atau selungkup yang memberikan tingkat proteksi

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

menurut IP XXD atau IP 4X atau sebagai tambahan pada insulasi dasarnya dengan selungkup berbahan insulasi.

705.4.43 Proteksi terhadap arus lebih

705.433 Proteksi terhadap arus beban lebih

705.443 Proteksi terhadap voltase lebih berasal dari atmosfer atau karena penyakelaran

Catatan tambahan:

CATATAN Bila digunakan peralatan elektronik, direkomendasikan untuk melengkapi tindakan proteksi terhadap petir menurut IEC 62305-3 dan IEC 62305-4 dan terhadap voltase lebih menurut Ayat 443 PUIL 4-44 dan Ayat 534 PUIL 5-53.

705.5.51 Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik – Aturan umum

705.512 Kondisi operasi dan pengaruh eksternal

705.512.2 Pengaruh eksternal

Paragraf tambahan:

Dalam kompleks pertanian dan hortikultura, peralatan listrik harus punya tingkat proteksi minimum IP 44, bila digunakan dalam kondisi normal. Bila peralatan dengan peringkat IP 44 tidak tersedia, peralatan harus ditempatkan dalam selungkup yang memenuhi IP 44.

Kotak kontak harus dipasang pada posisi di mana kotak kontak tidak mungkin kontak dengan bahan mudah terbakar.

Bila kondisi pengaruh eksternal adalah > AD4, > AE3 dan/atau > AG1, kotak kontak harus dilengkapi dengan proteksi yang sesuai.

Proteksi juga dapat disediakan dengan menggunakan selungkup tambahan atau dengan instalasi dalam ceruk gedung.

Persyaratan ini tidak berlaku di lokasi hunian, kantor, toko dan lokasi dengan pengaruh eksternal serupa dalam kompleks pertanian dan hortikultura, di mana untuk kotak kontak berlaku SNI IEC 60884-1.

Bila terdapat zat korosif , misal; di pabrik susu, pabrik bir, peralatan listrik harus diproteksi secara memadai.

705.513 Kemampuaksesan

705.513.2 Kemampuaksesan oleh ternak

Secara umum peralatan listrik harus tidak dapat diakses oleh ternak. Peralatan yang tak terhindarkan dapat diakses oleh ternak, semacam peralatan untuk memberi makan dan palungan untuk mencuci harus dikonstruksi dan dipasang secara memadai untuk mencegah kerusakan oleh ternak dan meminimalkan risiko melukai ternak.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

705.514 Identifikasi

705.514.5 Diagram

705.514.5.3 Dokumentasi berikut harus disediakan dan diberikan kepada pengguna instalasi:

- rencana yang menunjukkan lokasi semua peralatan listrik, dan
- rute semua kabel yang tersembunyi, dan
- diagram distribusi garis tunggal, dan
- diagram ikatan ekuipotensial yang menunjukkan lokasi hubungan ikatan.

705.52 Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik – Sistem perkawatan

705.522 Pemilihan dan pemasangan sistem perkawatan berkaitan dengan pengaruh eksternal

Paragraf tambahan:

Di lokasi yang dapat diakses oleh dan menyelungkupi ternak, sistem perkawatan harus dipasang sedemikian sehingga sistem perkawatan tidak dapat diakses oleh ternak atau diproteksi secara tepat terhadap kerusakan mekanis.

Lin udara harus diinsulasi.

Di area kompleks pertanian, di mana kendaraan dan mesin pertanian yang mobil dioperasikan, metode pemasangan berikut harus diterapkan:

- kabel dipendam dalam tanah dengan kedalaman sekurangnya 0,6 m dengan ditambah proteksi mekanis;

  CATATAN 1 Bila digunakan konduit sebagai proteksi tambahan, sebaiknya konduit punya tingkat proteksi terhadap kompresi sebesar 450 N dan tingkat proteksi terhadap tumbukan normal menurut SNI IEC 61386-24.

- kabel dalam tanah yang dapat ditanami atau diolah harus dipendam dengan kedalaman sekurangnya 1 m;

- kabel gantung swapenopang dipasang pada ketinggian sekurangnya 6 m.

CATATAN 2 Kabel dipendam dalam tanah adalah cara pemasangan yang lebih disukai.

705.522.6.3 Sistem perkawatan yang menyuplai panel distribusi utama pada awal instalasi listrik, jika tidak diproteksi dengan GPAS, harus diproteksi terhadap kerusakan mekanis, misalnya dipendam dalam tanah atau dipasang dalam sistem talang atau berumbung kabel terselungkup terpisah.

Persyaratan ini juga harus berlaku pada hunian dan lokasi lain yang termasuk dalam kompleks pertanian dan hortikultura.

705.522.10 Perhatian khusus harus diberikan pada keberadaan beberapa jenis hewan berbeda, misalnya tikus besar maupun kecil.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

705.522.16 Sistem konduit, talang dan berumbung

Untuk lokasi di mana ternak dikandangkan, pengaruh eksternal harus diklasifikasikan AF4, dan konduit harus punya proteksi terhadap korosi sekurangnya Kelas 2 (medium) untuk penggunaan dalam ruang dan Kelas 4 (proteksi tinggi) untuk luar ruang menurut SNI IEC 61386-21.

Untuk lokasi di mana sistem perkawatan mungkin terkena tumbukan dan kejut mekanis karena kendaraan dan mesin pertanian yang mobil, dll., pengaruh eksternal harus diklasifikasikan AG3:

- konduit harus punya tingkat proteksi terhadap kompresi sekurangnya kelas 4 (berat) menurut SNI IEC 61386-21;

- sistem berumbung dan talang kabel harus memberikan tingkat proteksi berat terhadap tumbukan menurut IEC 61084-2-1.

705.53 Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik – Penyakelaran isolasi dan kendali

Hanya peranti pemanas listrik dengan indikasi visual posisi operasi yang boleh digunakan.

705.536 Isolasi dan penyakelaran

705.536.2 Isolasi

Instalasi listrik setiap gedung atau bagian gedung harus diisolasi dengan gawai isolasi tunggal menurut PUIL 5-53.

Sarana isolasi semua konduktor aktif, termasuk konduktor netral, harus disediakan untuk sirkit yang digunakan sesekali, misalnya pada saat panen.

Gawai isolasi harus ditandai menurut bagian instalasi di mana gawai isolasi dipasang.

Gawai untuk isolasi dan penyakelaran dan gawai untuk menyetop darurat atau penyakelaran darurat tidak boleh dipasang bila gawai tersebut dapat diakses oleh ternak atau dalam sembarang posisi di mana akses dapat dihalangi oleh ternak.

Kejadian yang dapat membuat panik ternak harus diperhitungkan.

705.54 Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik – Susunan pembumian, konduktor proteksi dan konduktor ikatan proteksi

705.544 Konduktor ikatan proteksi (konduktor ikatan ekuipotensial)

705.544.2 Konduktor ikatan proteksi untuk ikatan suplemen

Konduktor ikatan proteksi (ekuipotensial) harus diproteksi terhadap kerusakan mekanis dan korosi, dan harus dipilih untuk menghindari efek elektrolitik.

Sebagai contoh, yang berikut dapat digunakan:

- pita baja galvanis celup panas (*hot-dip*) dengan dimensi sekurangnya 30 mm x 3 mm, atau

- baja bulat galvanis celup panas dengan sekurangnya diameter 8 mm, atau
- konduktor tembaga dengan luas penampang minimum 4 mm^2.

Bahan lain yang cocok, juga dapat digunakan.

705.55 Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik – Peralatan lain

705.55.1 Kotak kontak

Kotak kontak untuk kompleks pertanian dan hortikultura harus sesuai dengan:

- IEC 60309-1, atau
- IEC 60309-2, bila disyaratkan kemampusalingtukaran, atau
- standar nasional yang relevan dengan ketentuan arus pengenal tidak melebihi 20 A.

705.556 Layanan keselamatan

705.556.8 Penopang kehidupan otomatis untuk penggemukan ternak kerapatan tinggi

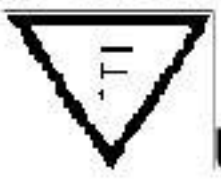
Untuk penggemukan ternak kerapatan tinggi, sistem operasi untuk menopang kehidupan ternak harus memperhitungkan yang berikut:

a) Bila suplai makanan, air, udara dan/atau pencahayaan untuk ternak tidak dipastikan dalam kejadian kegagalan suplai daya, sumber suplai yang aman harus disediakan semacam suplai alternatif atau *back-up* (lihat juga Ayat 551 PUIL 5-55). Untuk suplai unit ventilasi dan pencahayaan harus disediakan sirkit akhir terpisah. Sirkit tersebut harus hanya menyuplai peralatan listrik yang diperlukan untuk operasi ventilasi dan pencahayaan.

b) Diskriminasi sirkit utama yang menyuplai ventilasi harus dipastikan dalam kasus beban lebih dan/atau hubung pendek ke bumi.

c) Bila ventilasi listrik diperlukan dalam instalasi, satu dari yang berikut harus disediakan:

   - sumber listrik siaga untuk memastikan suplai yang cukup untuk peralatan ventilasi; atau

   CATATAN 1 Untuk efisiensi fungsional, peringatan sebaiknya ditempatkan berdekatan dengan sumber listrik siaga, menunjukkan bahwa sumber tersebut sebaiknya diuji secara periodik menurut petunjuk pabrikan.

   - pemantauan suhu dan voltase suplai. Hal ini dapat dicapai dengan satu atau lebih gawai pemantau. Gawai tersebut harus memberikan sinyal yang dapat dilihat atau didengar, yang dapat segera diamati oleh pengguna dan harus beroperasi secara independen dari suplai normal.

CATATAN 2 Sebaiknya dipertimbangkan persyaratan legal untuk memelihara ternak.

CATATAN 3 Keandalan instalasi untuk ventilasi akan meningkat, jika untuk keperluan tersebut, sirkit suplai terpisah dipasang di hilir panel distribusi utama.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

705.559 Instalasi luminer dan pencahayaan

Luminer harus memenuhi seri SNI IEC 60598 dan dipilih berkaitan dengan tingkat proteksi dan suhu permukaannya menurut kondisi area sekeliling dan tempat instalasi (misalnya IP 54, penandaan suhu yang cocok ▽F untuk pemasangan pada bahan mudah terbakar).

Di area di mana ada risiko kebakaran dan bahaya dari lapisan debu mudah terbakar, harus digunakan hanya luminer dengan tanda ▽D sesuai dengan IEC 60589-2-24, luminer dengan suhu permukaan terbatas.

Luminer yang bertanda ▽D hanya boleh dipasang jika luminer berisi lampu sesuai dengan tingkat proteksi IP 54.

Luminer harus dipasang di tempat di mana jarak dari bahan mudah terbakar cukup jauh, dipastikan dengan memperhitungkan penyimpanan barang dan proses kerja berbahaya lainnya.

CATATAN Jarak keselamatan diberikan dalam petunjuk pemasangan pabrikan. Selanjutnya mengacu pada Ayat 422 PUIL 4-42.

Kondisi sakelar (on atau off) luminer yang terpasang di tempat gudang rumput kering atau jerami atau lokasi sejenis, harus dapat diketahui di lokasi sakelar atau ditunjukkan oleh sinyal yang tampak.

Lampiran A
(informatif)

Contoh ikatan ekuipotensial dalam kompleks pertanian

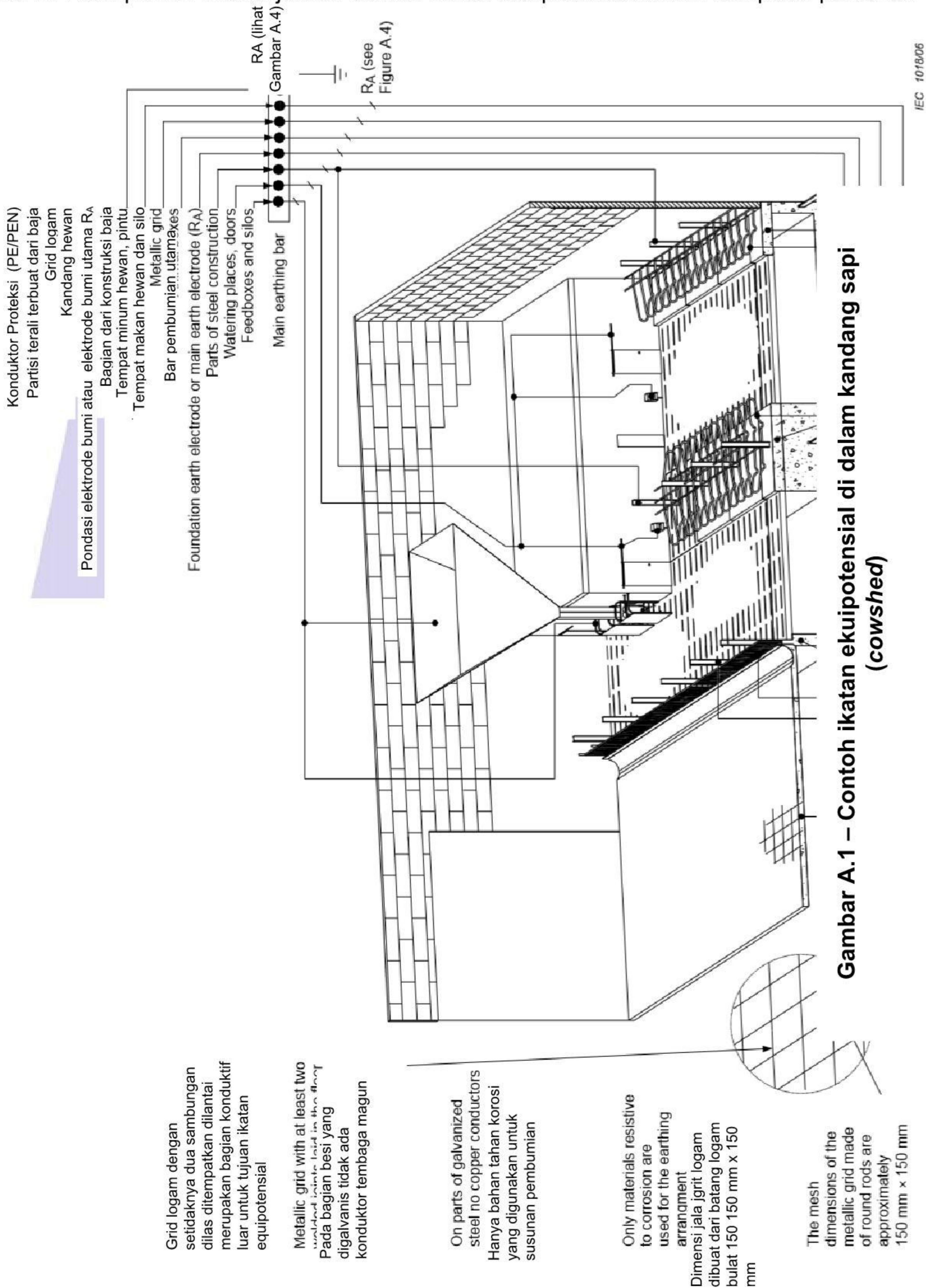
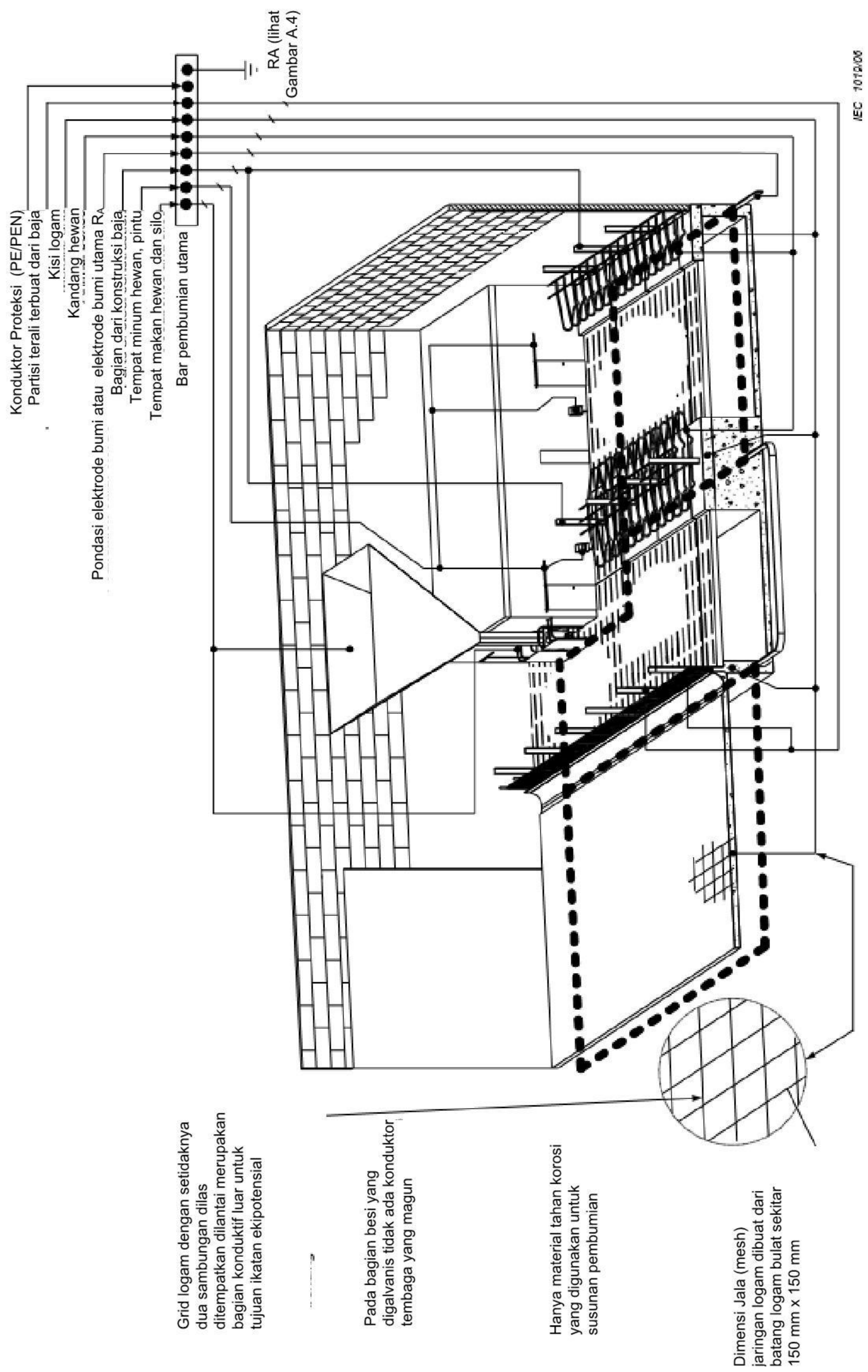
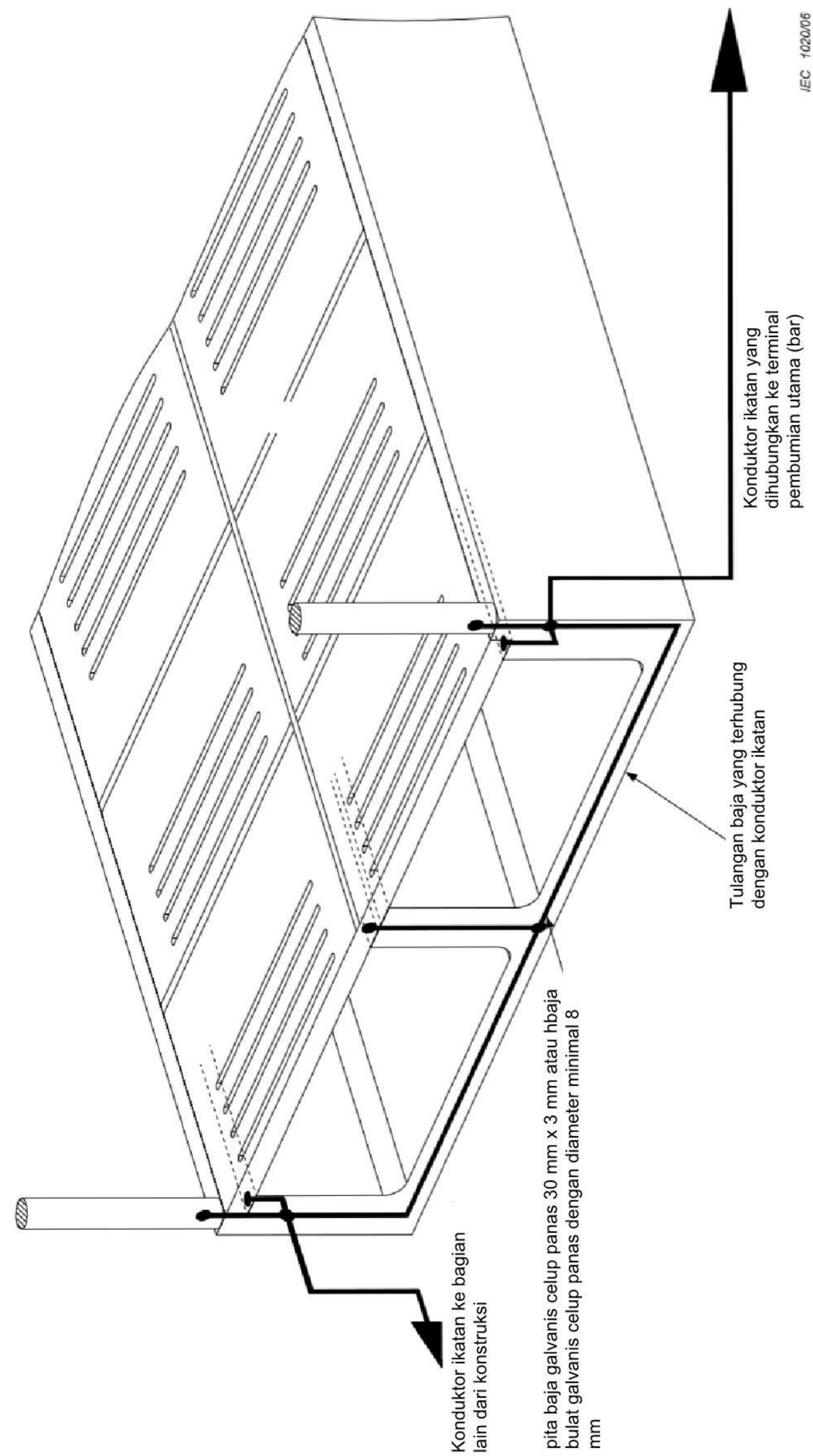
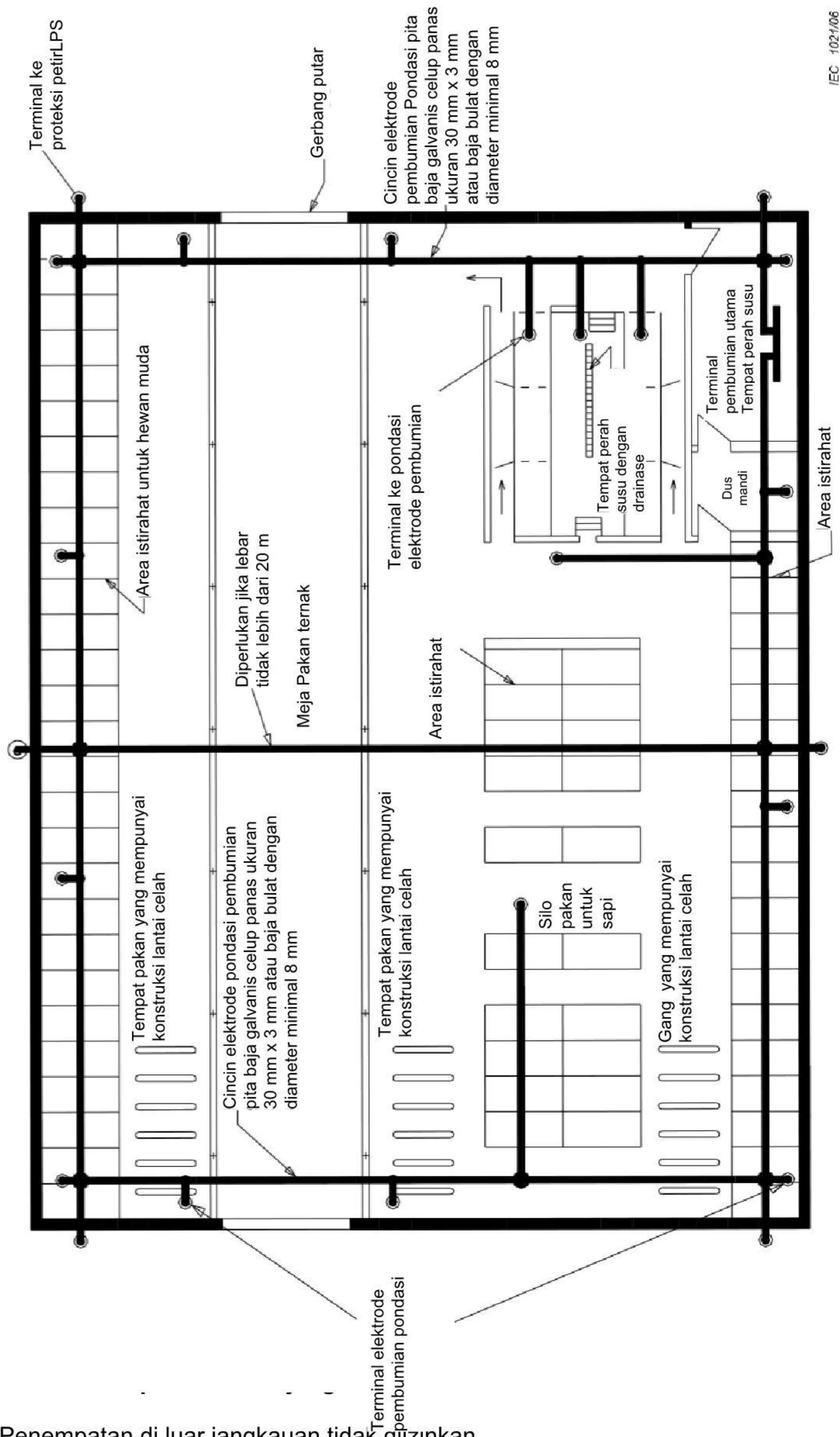
Gambar A.1 sampai A.4 menunjukkan contoh ikatan ekuipotensial dalam kompleks pertanian

Gambar A.1 – Contoh ikatan ekuipotensial di dalam kandang sapi (*cowshed*)

Figure A.1 – Example of equipotential bonding within a cowshed

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar A.2 – Contoh ikatan ekuipotensial berbentuk cincin di dalam kandang sapi

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar A.3 – Contoh ikatan ekuipotensial yang diterapkan pada konstruksi beton dengan kepingan lantai untuk mengumpulkan pupuk

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

Gambar A.4 – Contoh susunan fondasi elektroda bumi di dalam kandang sapi (lihat lampiran C PUIL 2011 bagian 5-54)

Penempatan di luar jangkauan tidak diizinkan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran C
(normatif)

Tindakan proteksi untuk penerapan hanya bila instalasi dikendalikan atau di supervisi oleh personel terampil atau terlatih

C.1 Lokasi non konduktif

Proteksi dengan lokasi nonkonduktif tidak diizinkan.

C.2 Proteksi dengan ikatan ekuipotensial lokal bebas bumi

Proteksi dengan ikatan ekuipotensial lokal bebas bumi tidak diizinkan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Bibliografi

IEC 60050-826, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 826: Electrical Installations*

IEC 60079 (all parts), *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installations and Equipment*

IEC 61241(all parts), *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust*

IEC 61386-24, *Conduit sistems for cable management – Part 24: Particular requirements – Conduit sistems buried underground*

IEC 62305-3, *Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structures and life Hazard*

IEC 62305-4, *Protection against lightning - Part 4: Electrical and electronic sistems within structures*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 706: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Lokasi konduktif dengan gerakan terbatas

706.1 Ruang lingkup

Persyaratan khusus bagian ini berlaku untuk peralatan magun di dalam lokasi konduktif di mana gerakan personel dibatasi oleh lokasi, dan untuk menyuplai peralatan portabel untuk digunakan dalam lokasi tersebut.

Lokasi konduktif dengan gerakan terbatas terutama terdiri atas bagian logam atau bagian lingkungan konduktif lain, yang di dalamnya bagian vital badan personel mungkin akan menyentuh bagian logam atau bagian lingkungan konduktif lain, dan di mana kemungkinan terlepasnya sentuhan tersebut terbatas.

Persyaratan khusus bagian ini tidak berlaku untuk lokasi yang memungkinkan personel bergerak bebas untuk bekerja, memasuki dan meninggalkan lokasi tanpa kendala fisik.

CATATAN Untuk pemasangan dan penggunaan peralatan las busur, lihat IEC TS 62081.

706.410.3 Penerapan tindakan proteksi terhadap kejut listrik

Persyaratan berikut ditambahkan:

706.410.3.1.6 Dalam lokasi konduktif dengan gerakan terbatas, tindakan proteksi berikut berlaku untuk sirkit yang menyuplai pemanfaat listrik berikut:

a) Untuk suplai perkakas genggam dan peralatan portabel:

– SELV (Ayat 411.1), atau

– separasi listrik (Ayat 413.5) hanya pada satu item peralatan yang terhubung ke belitan sekunder transformator isolasi.

CATATAN Transformator isolasi dapat mempunyai beberapa belitan sekunder

b) Untuk suplai lampu tangan:

– SELV (Ayat 411.1)

CATATAN Luminer fluoresen dengan transformator naik (*step-up*) inheren (*built-in*) dengan belitan transformator yang dipisahkan secara listrik, yang disuplai pada SELV juga diizinkan.

c) Untuk suplai peralatan magun:

– Diskoneksi otomatis suplai (Ayat 413.1) dengan ikatan ekuipotensial suplemen (Subayat 413.1.6) yang harus menghubungkan bagian konduktif terbuka (BKT) peralatan magun dan bagian konduktif lokasi, atau

– SELV (Ayat 411.1), atau

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

- PELV (Ayat 411.1) bila ikatan ekuipotensial harus disediakan antara semua BKT, semua bagian konduktif ekstra (BKE) di dalam lokasi konduktif dengan gerakan terbatas, dan hubungan sistem PELV ke bumi, atau
- separasi listrik (Ayat 413.5) hanya pada satu item yang terhubung ke belitan sekunder transformator isolasi, atau
- dengan penggunaan peralatan klas II atau peralatan dengan insulasi setara (Ayat 413.2) asalkan sirkit penyuplai diproteksi dengan proteksi tambahan yang menggunakan GPAS (Ayat 412.5) dengan arus operasi sisa pengenal tidak melebihi 30 mA.

CATATAN Luminer fluoresens dengan transformator naik inheren dengan belitan transformator yang dipisahkan secara listrik disuplai pada SELV adalah juga diizinkan.

706.411 Proteksi terhadap sentuh langsung dan tidak langsung

Persyaratan berikut ditambahkan:

706.411.1.2 Sumber untuk SELV dan PELV

706.411.1.2.6 Sumber untuk SELV dan PELV harus ditempatkan di luar lokasi konduktif dengan gerakan terbatas, kecuali jika SELV dan PELV adalah bagian instalasi magun dalam lokasi konduktif dengan gerakan terbatas sebagaimana diberikan oleh butir c) 706.410.3.1.6.

706.411.1.4 Persyaratan untuk sirkit tak dibumikan (SELV)

706.411.1.4.3 Proteksi dasar (proteksi terhadap sentuh langsung) sesuai dengan 411.1.4.3 harus disediakan, tidak tergantung pada voltase nominal sirkit SELV.

706.411.1.5 Persyaratan untuk sirkit dibumikan (PELV)

706.411.1.5.2 Proteksi dasar (proteksi terhadap sentuh langsung) sesuai dengan 411.1.5.1 harus disediakan, tidak tergantung pada voltase nominal sirkit PELV.

706.412 Proteksi terhadap sentuh langsung

Persyaratan berikut ditambahkan:

706.412.3 Rintangan

Proteksi dengan sarana rintangan (Ayat 412.3) tidak diizinkan.

706.412.4 Penempatan di luar jangkauan

Proteksi dengan penempatan di luar jangkauan (Ayat 412.4) tidak diizinkan.

706.413 Proteksi terhadap sentuh tak langsung

Persyaratan berikut ditambahkan:

Hanya sirkit dan tindakan proteksi untuk menyuplai peralatan yang ditunjukkan dalam 706.410.3.1.6 yang diizinkan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

706.413.1.2.3 Ikatan ekuipotensial dan pembumian fungsional

Jika bumi fungsional disyaratkan untuk peralatan tertentu, misalnya aparatus ukur dan kendali, ikatan ekuipotensial harus disediakan antara semua BKT, BKE di dalam lokasi konduktif dengan gerakan terbatas dan bumi fungsional.

706.413.5 Separasi listrik

706.413.5.1.1 Sumber dengan separasi proteksi sesuai dengan 413.5.1.1 harus ditempatkan di luar lokasi konduktif dengan gerakan terbatas, kecuali jika sumber merupakan bagian instalasi magun dalam lokasi konduktif dengan gerakan terbatas.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 708 :
Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus –
Lapangan karavan, lapangan kemah dan lokasi sejenis

708 Lapangan karavan, lapangan kemah dan lokasi sejenis

708.1 Ruang lingkup

Persyaratan khusus ini hanya berlaku untuk sirkit yang dimaksudkan untuk menyuplai kendaraan akomodasi bersantai, tenda atau rumah taman dalam lapangan karavan, lapangan kemah dan lokasi sejenis.

CATATAN 1 Untuk keperluan standar ini, ”lapangan karavan” mulai saat ini diartikan sebagai ”lapangan karavan, lapangan kemah dan lokasi sejenis”.

Persyaratan khusus ini tidak berlaku untuk instalasi listrik internal dari kendaraan akomodasi bersantai, unit mobil atau dapat dipindah atau rumah taman.

CATATAN 2 Untuk instalasi listrik dalam kendaraan akomodasi bersantai, lihat IEC 60364-7-721.

CATATAN 3 Instalasi listrik rumah taman untuk tinggal sebaiknya memenuhi persyaratan umum dan khusus PUIL.

CATATAN 4 Acuan seluruh standar ini ke Bagian lain mengacu kepada bagian lain PUIL.

Untuk instalasi listrik lain lapangan karavan, berlaku persyaratan umum dan khusus PUIL.

708.2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut tak dapat dipisahkan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertahun, hanya berlaku edisi yang bersangkutan. Untuk acuan tanpa tahun, berlaku edisi mutakhir dokumen acuan (termasuk amandemennya).

IEC 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60309-2, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchaneability requirements for pin and contact-tubes accessories*

IEC 60364-4-43, *Electrical installatons of building – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-7 (semua bagian), *Low-voltage electrical installations*

IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosure for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

708.3 Istilah dan definisi

Untuk keperluan dokumen ini, berlaku istilah dan definisi berikut.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

708.3.1
kendaraan akomodasi bersantai
unit akomodasi untuk tempat tinggal sementara atau musiman yang dapat memenuhi persyaratan konstruksi dan penggunaan kendaraan

708.3.1.1
karavan
kendaraan akomodasi bersantai trailer, digunakan untuk pesiar, yang memenuhi persyaratan konstruksi dan penggunaan kendaraan

708.3.1.2
karavan motor
kendaraan kemah
kendaraan akomodasi bersantai swamesin, digunakan untuk pesiar, yang memenuhi persyaratan konstruksi dan penggunaan kendaraan

CATATAN Karavan motor diadaptasi dari seri kendaraan produksi atau dirancang dan dibangun di atas sasis yang ada, dengan atau tanpa kabin kemudi, akomodasinya dapat magun atau dapat dibongkar.

708.3.1.3
rumah mobil
Kendaraan akomodasi bersantai dapat dipindahkan yang mencakup sarana untuk mobilitas tapi tidak memenuhi persyaratan untuk konstruksi dan penggunaan kendaraan

708.3.2
tapak karavan
Lahan yang dimaksudkan untuk ditempati oleh kendaraan akomodasi bersantai

708.3.3
lapangan karavan/lapangan kemah
Area lahan yang meliputi dua atau lebih tapak karavan dan/atau tenda

708.3.4
rumah taman
rumah tinggal dapat direlokasi produksi pabrik

708.30 Asesmen karakteristik umum

708.312 Jenis sistem distribusi

708.312.2 Jenis sistem pembumian

708.312.2.1 Sistem TN

Tambahkan kalimat berikut:

Untuk sistem TN, sirkit akhir untuk menyuplai kendaraan akomodasi bersantai, tenda atau rumah taman harus tidak boleh mencakup konduktor PEN.

708.312 Suplai

708.313.1.2

Tambahkan kalimat berikut :

Voltase sistem suplai nominal harus dipilih dari SNI 04-0227.

Voltase suplai nominal tidak boleh melebihi 230 V fase tunggal, atau 400 trifase.

708.4 Proteksi untuk keselamatan

708.41 Proteksi terhadap kejut listrik

708.411.2 Persyaratan untuk proteksi dasar

708.41.B.2 Rintangan

Proteksi dengan rintangan tidak boleh digunakan

708.41.B.3 Penempatan di luar jangkauan

Proteksi dengan penempatan di luar jangkauan tidak boleh digunakan

708.41.C.1 Lokasi nonkondutif

Proteksi dengan lokasi nonkonduktif tidak boleh digunakan

CATATAN Hal ini menghalangi penggunaan perlengkapan klas 0.

708.41.C.2 Proteksi dengan ikatan ekipotensial lokal bebas bumi

Proteksi dengan ikatan ekipotensial lokal bebas bumi tidak boleh digunakan

708.5 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik

708.512 Kondisi operasi dan pengaruh eksternal

708.512.2 Pengaruh eksternal

Tambahkan kalimat berikut:

CATATAN Di lapangan karavan atau lapangan kemah, pertimbangan khusus diberikan untuk proteksi orang, karena kenyataan bahwa tubuh manusia dapat kontak dengan potensial bumi, ke proteksi perkawatan karena patok tenda atau angkur tanah dan pergerakan kendaraan berat atau tinggi.

708.512.2.1.1 Keberadaan air (AD)

Di lapangan karavan, perlengkapan harus dipilih dengan tingkat proteksi paling sedikit IPX4 untuk memproteksi terhadap percikan air (AD4).

708.512.2.1.2 Keberadaan benda asing padat (AE)

Perlengkapan yang dipasang di tapak karavan atau tapak tenda harus dipilih atau diberikan dengan tingkat proteksi paling sedikit IPX4 untuk memproteksi terhadap masuknya benda sangat kecil (AE3).

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

708.512.2.1.3 Tumbukan (AG)

Perlengkapan yang dipasang di lapangan karavan harus diproteksi terhadap kerusakan mekanis (tumbukan keganasan medium AG2). Proteksi perlengkapan harus diusahakan oleh satu atau lebih hal berikut :

- posisi atau lokasi harus dipilih untuk menghindari kerusakan oleh sembarang tumbukan yang dapat diperkirakan wajar;
- harus disediakan proteksi mekanis umum atau lokal;
- perlengkapan harus dipasang yang memenuhi tingkat proteksi terhadap tumbukan mekanis eksternal minimum IK 07 (lihat IEC 62262).

708.521 Jenis sistem perkawatan

708.512.7 Sistem perkawatan di lapangan karavan

708.512.7.1 Sistem perkawatan berikut cocok untuk sirkit distribusi yang menyuplai perlengkapan suplai listrik tapak karavan atau tapak tenda:

a) Kabel bawah tanah.

b) Kabel udara atau konduktor berinsulasi udara.

CATATAN Metode suplai yang lebih disukai untuk menyuplai perlengkapan suplai listrik tapak karavan atau tapak tenda adalah dengan sarana sirkit distribusi bawah tanah.

708.521.7.2 Kabel bawah tanah

Kecuali jika dilengkapi dengan proteksi mekanis tambahan, sirkit distribusi bawah tanah harus dipendam pada kedalaman yang cukup untuk menghindari kerusakan, misalnya oleh patok tenda atau angkur tanah atau oleh gerakan kendaraan.

CATATAN 1 Kedalaman 0,5 m umumnya dianggap sebagai kedalaman minimum untuk memenuhi persyaratan ini. Sebagai alternatif kabel dapat dipasang di luar tapak atau area lain dimana patok tenda atau angkur tanah boleh ditanam.

CATATAN 2 Untuk sistem konduit yang dipendam di bawah tanah, lihat IEC 61386-24

708.521.7.2 Kabel udara atau konduktor berinsulasi udara

Setiap konduktor udara harus diinsulasi.
Tiang atau penyangga lain untuk perkawatan udara harus diletakkan atau diproteksi sedemikian sehingga tidak mungkin rusak oleh sembarang gerakan kendaraan yang dapat diperkirakan.

Setiap konduktor udara harus mempunyai ketinggian tidak kurang dari 6 m di atas tanah di semua area yang terkena gerakan kendaraan dan 3,5 m di semua area lain.

708.53.1 Gawai untuk proteksi gangguan dengan diskoneksi suplai otomatis

708.531.2 Gawai Proteksi Arus Sisa (GPAS)

Tambahkan kalimat berikut :

Setiap kotak kontak harus diproteksi secara individu oleh GPAS dengan arus operasi sisa pengenal tidak melebihi 30 mA. Gawai yang dipilih harus mendiskoneksi semua kutub, termasuk netral.

Sirkit akhir yang dimaksudkan untuk hubungan magun untuk suplai ke rumah mobil atau rumah taman harus diproteksi secara individu oleh GPAS dengan arus operasi sisa pengenal tidak melebihi 30 mA. Gawai yang dipilih harus mendiskoneksi semua kutub, termasuk netral.

708.533 Gawai Proteksi Arus Lebih (GPAL)

Sebagai tambahan hal berikut berlaku:

Setiap kotak kontak harus diproteksi secara individu oleh GPAL, sesuai dengan PUIL Bagian 4-43.

Hubungan magun untuk suplai ke rumah mobil atau rumah taman harus diproteksi secara individu oleh GPAL, sesuai dengan persyaratan PUIL Bagian 4-43.

708.536 Isolasi dan penyakelaran

708.536.2 Isolasi

708.536.2.1 Umum

708.536.2.1.1 Paling sedikit satu sarana isolasi harus dipasang di setiap lemari distribusi. Gawai ini harus mendiskoneksi semua konduktor aktif, termasuk konduktor netral

708.55 Perlengkapan lain

708.55.1 Kotak kontak

708.55.11 Setiap kotak kontak harus memenuhi IEC 60309-2.

Setiap kotak kontak harus memenuhi tingkat proteksi paling sedikit IP44 atau proteksi tersebut harus diberikan oleh selungkup.

708.55.1.1 Setiap kotak kontak harus dipasang sedekat mungkin ke tapak karavan atau tapak tenda yang disuplai.

Kotak kontak harus dipasang dalam panel distribusi atau dalam selungkup terpisah.

708.55.1.1 Untuk menghindari bahaya akibat kabel senur hubungan panjang, tidak lebih dari 4 kotak-kontak harus dikelompokkan bersama dalam satu selungkup.

708.55.1.2 Setiap tapak karavan atau tapak tenda harus disuplai oleh paling sedikit satu kotak kontak

708.55.1.3 Secara umum kotak kontak fase tunggal dengan voltase pengenal 200 V – 250 V dan arus pengenal 16 A harus disediakan

Bila dipertimbangkan kebutuhan yang lebih besar, harus disediakan kotak kontak dengan peringkat pengenal yang lebih besar.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

708.55.1.4 Bagian terendah kotak kontak harus ditempatkan pada ketinggian 0,5 m hingga 1,5 m dari tanah. Pada kasus khusus kondisi lingkungan ekstrim, diizinkan untuk melebihi ketinggian meksimum tersebut yaitu 1,5 m. Dalam kasus tersebut, tindakan khusus harus dilakukan untuk memastikan penyisipan dan pelepasan tusuk kontak dengan aman.

CATATAN Hal ini dapat diperlukan jika lapangan karavan atau lapangan kemah berisiko banjir pada musim hujan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Bibliografi

IEC 60309-1, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60364-7-721, *Electrical installations of buildings – Part 7-721: Requirements for special installations and locations – Electrical installations in caravans and motor caravans*

IEC 61386-24, *Conduit systems for cable management – Part 24: Particular requirements – Conduit systems buried underground*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 709: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Marina dan lokasi sejenis

709 Marina dan lokasi sejenis

709.1 Ruang lingkup

Persyaratan khusus yang ditentukan dalam bagian ini hanya berlaku untuk sirkit yang dimaksudkan untuk menyuplai kapal pesiar atau rumah kapal dalam marina dan lokasi sejenis.

CATATAN 1 Dalam bagian ini "marina" berarti "marina dan lokasi sejenis".

Persyaratan khusus tidak berlaku bagi suplai rumah kapal jika disuplai langsung dari jaringan publik.

Persyaratan khusus tidak berlaku bagi instalasi listrik internal kapal pesiar atau rumah kapal.

CATATAN 2 Untuk instalasi listrik pada kapal pesiar, lihat IEC 60092-507.

CATATAN 3 Instalasi listrik di rumah kapal sebaiknya sesuai dengan PUIL yang relevan.

Untuk instalasi listrik lain pada marina dan lokasi sejenis berlaku PUIL yang relevan.

709.2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut tidak dapat dipisahkan untuk penerapan dokumen ini. Untuk dokumen bertahunl, hanya berlaku edisi yang dicantumkan. Untuk acuan tak bertahun, berlaku edisi mutakhir dari dokumen yang diacu (termasuk setiap amandemennya).

SNI 04-0227, Tegangan standar

IEC 60309-1*, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60309-2, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tubes accessories*

SNI 04-0225, PUIL Bagian 4-43

IEC 61558-2-4*, Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2: Particular requirements for isolating transformers for general use*
.
IEC 62262*, Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

709.3 Istilah dan definisi

Untuk keperluan dokumen ini, berlaku istilah dan definisi berikut.

© BSN 2018

709.3.1
kapal pesiar
sembarang kapal, perahu, *yacht*, perahu motor, rumah kapal atau kapal terapung lain yang digunakan khusus untuk olah raga atau bersantai

709.3.2
marina
fasilitas untuk penambatan kapal pesiar dengan dermaga magun atau susunan ponton yang mampu untuk disandari oleh satu atau lebih kapal pesiar

709.3.3
rumah kapal
struktur anjungan terapung yang didesain atau diadaptasi untuk digunakan sebagai tempat hunian permanen seringkali ditempatkan di satu tempat di perairan darat

709.31 Kebutuhan, suplai dan struktur

709.312 Susunan konduktor dan pembumian sistem

709.312.2 Jenis pembumian sistem

709.312.2.1 Sistem TN

Tambahkan yang berikut:

Untuk sistem TN, sirkit akhir untuk suplai kapal pesiar atau rumah kapal tidak boleh mencakup konduktor PEN.

709.313 Suplai

709.313.1.2

Tambahkan yang berikut:

Voltase sistem suplai nominal harus dipilih dari SNI 04-0227.

Voltase suplai nominal tidak boleh melebihi 230 V fase tunggal. atau 400 V trifase

709.4 Proteksi untuk keselamatan

709.41 Proteksi terhadap kejut listrik

709.411.2 Persyaratan untuk proteksi dasar

709.41.B.2 Rintangan

Proteksi dengan rintangan tidak boleh digunakan.

709.41.B.3 Penempatan di luar jangkauan

Proteksi dengan penempatan di luar jangkauan tidak boleh digunakan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

709.41.C.1 Lokasi nonkonduktif

Proteksi dengan lokasi nonkonduktif tidak boleh digunakan.

CATATAN Hal ini menghalangi penggunaaan perlengkapan kelas 0.

709.41.C.2 Proteksi dengan ikatan ekuipotensial lokal bebas bumi

Proteksi dengan ikatan ekuipotensial lokal bebas bumi tidak boleh digunakan.

709.413 Tindakan proteksi: separasi listrik

Bila tindakan proteksi dengan separasi listrik digunakan untuk menyuplai kapal pesiar, harus dipastikan kesesuaian dengan semua persyaratan Ayat 413 dan dengan 709.413.3.2 dan 709.413.3.6.

709.413.3.2 Sirkit harus disuplai melalui transformator isolasi magun sesuai dengan IEC 61558-2-4.

Konduktor proteksi dari suplai ke transformator isolasi tidak boleh dihubungkan pada terminal bumi dalam kotak kontak yang menyuplai kapal pesiar.

CATATAN Lihat Lampiran A.

709.413.3.6

Tambahkan yang berikut:
Ikatan ekipotensial kapal pesiar tidak boleh dihubungkan ke konduktor proteksi dari suplai di darat.

709.5 Seleksi dan pemasangan perlengkapan listrik

709.512 Kondisi operasi dan pengaruh eksternal

709.512.2 Pengaruh eksternal

Tambahkan yang berikut:

CATATAN Untuk marina perlu diberi perhatian khusus dalam bagian ini pada kemungkinan adanya unsur korosif, gerakan struktur, kerusakan mekanis, terdapatnya bahan bakar yang mudah terbakar dan risiko kejut listrik yang bertambah karena:

- keberadaan air;
- reduksi resistans bodi;
- kontak bodi dengan potensial bumi.

709.512.2.1.1 Keberadaan air (AD)

Pada marina, perlengkapan yang dipasang pada atau di atas dermaga atau ponton harus dipilih sebagai berikut, menurut pengaruh eksternal yang mungkin ada:

- percikan air (AD4): IPX4;
- pancaran air (AD5): IPX5;
- gelombang air (AD6): IPX6.

709.512.2.1.2 Keberadaan benda asing padat (AE)

Perlengkapan yang dipasang pada atau di atas dermaga atau ponton harus dipilih yang memiliki tingkat proteksi paling sedikit IP4X agar dapat memproteksi terhadap masuknya benda yang sangat kecil (AE3).

709.512.2.1.3 Keberadaan zat korosif atau polusi (AF)

Perlengkapan yang dipasang pada atau di atas dermaga atau ponton harus sesuai untuk digunakan dengan keberadaan zat korosif atau polusi atmosfer (AF2). Jika terdapat hidrokarbon berlaku AF3.

709.512.2.1.4 Tumbukan (AG)

Perlengkapan yang dipasang pada atau di atas dermaga atau ponton harus diproteksi terhadap kerusakan mekanis (tumbukan dengan keganasan sedang AG2). Proteksi harus diberikan oleh satu atau oleh lebih dari yang berikut:

- posisi atau lokasi perlengkapan harus dipilih untuk menghindari kerusakan karena tumbukan yang secara wajar dapat diperkirakan;
- proteksi mekanis lokal atau umum harus disediakan;
- perlengkapan harus dipasang yang memenuhi tingkat proteksi minimum untuk tumbukan mekanis eksternal IK07 (Lihat IEC 62262).

709.521 Jenis sistem perkawatan

709.521.7 Sistem perkawatan marina

709.521.7.1 Sistem perkawatan berikut sesuai untuk sirkit distribusi dalam marina:

a) kabel bawah tanah;

b) kabel udara atau konduktor udara berinsulasi;

c) kabel dengan konduktor tembaga dan insulasi termoplastik atau elastomerik dan dipasang dalam sistem manajemen kabel yang sesuai, dengan memperhitungkan pengaruh eksternal misalnya gerakan, tumbukan, korosi dan suhu ambient;

d) kabel berinsulasi mineral dengan selubung proteksi PVC;

e) kabel berarmor dengan selubung termoplastik atau elastomerik;

f) kabel dan bahan lain yang kesesuaiannya tidak kurang dari yang terdaftar pada a), b), c), d) atau e) diatas

709.521.7.2 Sistem perkawatan berikut tidak boleh digunakan pada atau di atas dermaga atau ponton:

a) kabel udara dan konduktor udara di udara terbuka digantung dari atau termasuk dalam kawat penyangga, misalnya seperti instalasi no. 35 dan 36 dalam Tabel 52-3 dari PUIL Bagian 5-52;

b) konduktor berinsulasi dalam konduit, berumbung dsb. misalnya seperti metode instalasi no. 4 dan 6 dalam Tabel 52-3 dari PUIL Bagian 5-52;

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

c) kabel dengan konduktor aluminium;

d) kabel berinsulasi mineral.

709.521.7.3 Kabel dan sistem manajemen kabel harus dipilih dan dipasang sedemikian sehingga dapat dicegah kerusakan mekanis karena pasang surut dan gerakan struktur terapung.

Sistem manajemen kabel harus dipasang agar memungkinkan pengeringan air/kondensat, misalnya dengan jalur miring dan/atau lubang drainase.

709.521.7.4 Kabel bawah tanah

Kecuali dilengkapi dengan proteksi mekanis tambahan, sirkit distribusi bawah tanah harus dipendam pada kedalaman yang cukup untuk menghindari kerusakan misalnya karena gerakan kendaraan.

CATATAN 1 Kedalaman 0,5 m biasanya dianggap sebagai kedalaman minimum untuk memenuhi persyaratan ini.

CATATAN 2 Untuk sistem konduit yang terpendam bawah tanah lihat IEC 61386-24.

709.521.7.5 Kabel udara atau konduktor udara berinsulasi

Semua konduktor udara harus berinsulasi.

Tiang dan penyangga lainnya untuk perkawatan udara lain harus ditempatkan atau diproteksi sedemikian sehingga tidak mungkin rusak karena gerakan kendaraan yang diperkirakan.

Konduktor udara harus berada pada ketinggian di atas tanah tidak kurang dari 6 m di semua area yang terkena gerakan kendaraan dan 3,5 m di area lain.

709.531.1 Gawai untuk proteksi terhadap sentuh tak langsung dengan diskoneksi otomatis suplai

709.531.2 Gawai proteksi arus sisa (GPAS)

Tambahkan yang berikut:

Setiap kotak kontak harus diproteksi secara individu dengan GPAS yang mempunyai arus operasi arus sisa pengenal tidak melebihi 30 mA. GPAS yang dipilih harus mendiskoneksi semua kutub, termasuk netral.

Setiap sirkit akhir yang dimaksudkan untuk hubungan suplai magun ke rumah kapal harus diproteksi secara individu oleh GPAS yang mempunyai arus operasi sisa pengenal tidak melebihi 30 mA. GPAS yang dipilih harus memutus semua kutub, termasuk netral.

709.533 Gawai untuk proteksi terhadap arus lebih

Sebagai tambahan berlaku yang berikut:

Setiap kotak kontak harus di proteksi secara individu dengan gawai proteksi arus lebih, (GPAL) sesuai dengan PUIL Bagian 4-43.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Setiap sirkit akhir yang dimaksudkan untuk hubungan suplai magun ke rumah kapal harus diproteksi secara individu dengan GPAL, sesuai dengan PUIL Bagian 4-43.

709.536 Isolasi dan penyakelaran

709.536.2 Isolasi

709.536.2.1 Umum

709.536.2.1 Paling sedikit harus dipasang satu sarana isolasi di setiap panel distribusi. Gawai ini harus mendiskoneksi semua konduktor aktif, termasuk konduktor netral.

709.55 Perlengkapan lain

709.55.1 Kotak kontak umum

709.55.1.1 Setiap kotak kontak dengan arus pengenal sampai dengan 63 A harus memenuhi IEC 60309-2. Setiap kotak kontak dengan arus pengenal lebih dari 63 A harus memenuhi IEC 60309-1.

Setiap kotak kontak harus memenuhi tingkat proteksi paling sedikit IP44 atau proteksi tersebut harus dilengkapi dengan selungkup.

Bila kode AD 5 atau AD 6 dapat diterapkan, maka tingkat proteksi masing-masing harus paling sedikit IPX5 atau IPX6.

709.55.1.2 Setiap kotak kontak harus ditempatkan sedekat mungkin ke tempat berlabuh yang harus disuplai.

Kotak kontak harus dipasang dalam panel distribusi atau dalam selungkup terpisah.

709.55.1.3 Untuk menghindari sembarang bahaya karena kabel senur hubungan panjang, maka tidak boleh lebih dari empat kotak kontak yang boleh dikelompokkan bersama dalam satu selungkup.

CATATAN Lihat Lampiran B mengenai peringatan rekomendasi yang ditempatkan dalam marina, berdekatan dengan setiap kelompok kotak kontak.

709.55.1.4 Satu kotak kontak hanya boleh menyuplai satu kapal pesiar atau rumah kapal.

709.55.1.5 Secara umum harus disediakan kotak kontak dengan voltase pengenal 200 V – 250 V dan arus pengenal 16 A.

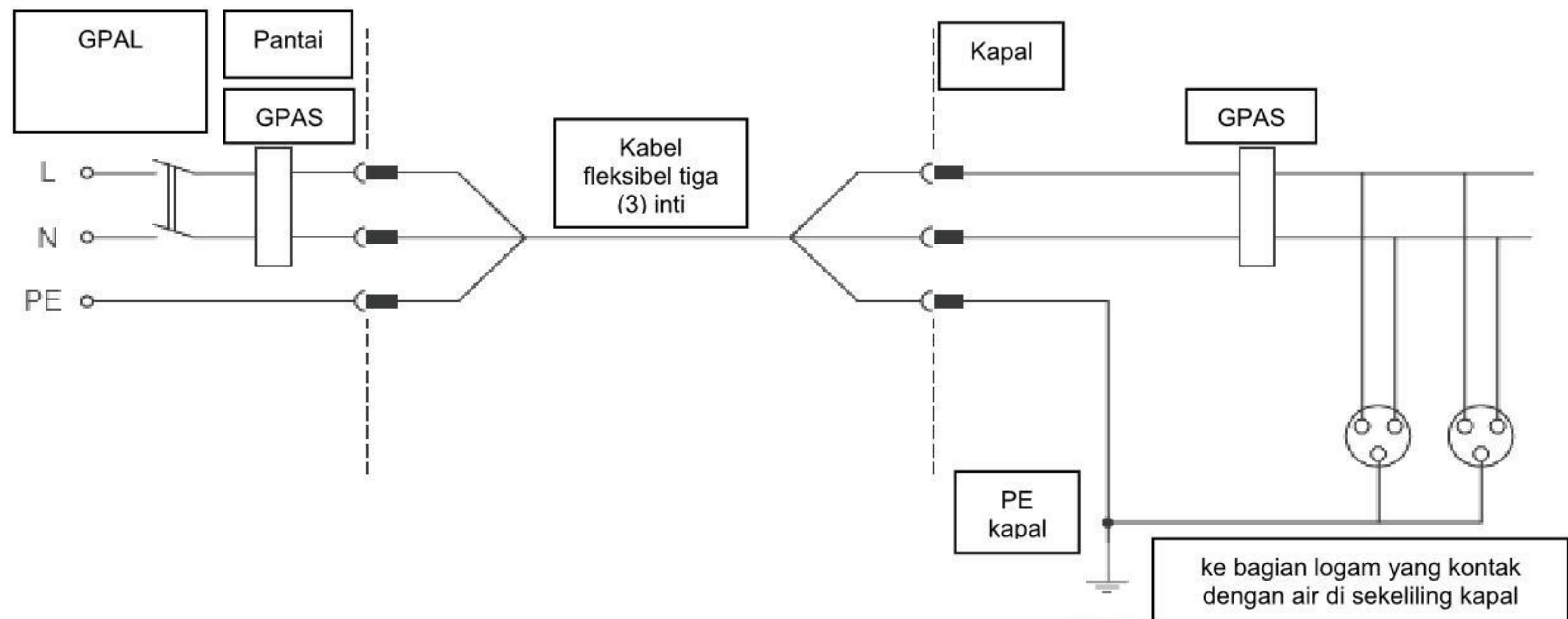
Jika kebutuhan yang lebih besar dipertimbangkan, maka dapat disediakan kotak kontak dengan peringkat lebih tinggi.

709.55.1.6 Setiap kotak kontak, pada dermaga magun maupun pada ponton terapung, harus ditempatkan pada posisi sedemikian sehingga menghindari efek percikan air dan/atau perendaman kecuali diambil tindakan yang sesuai.

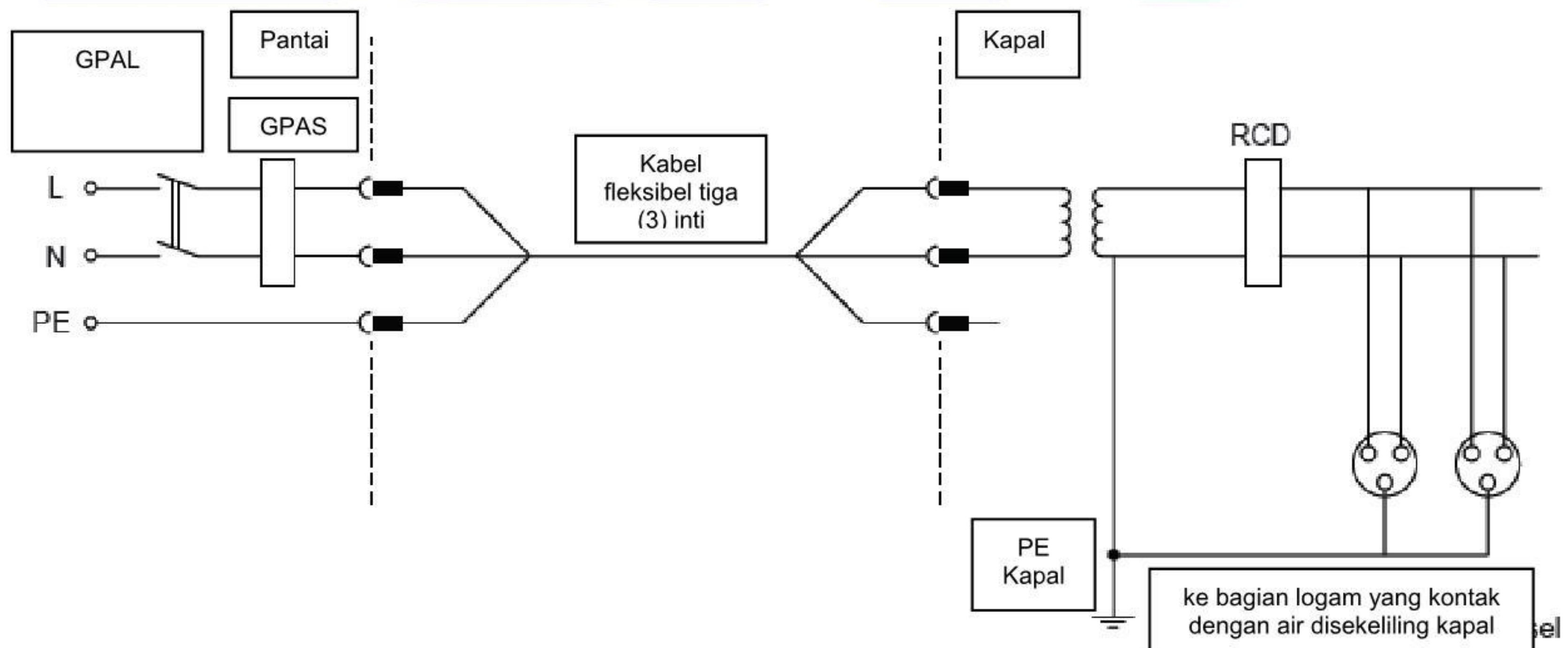
"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

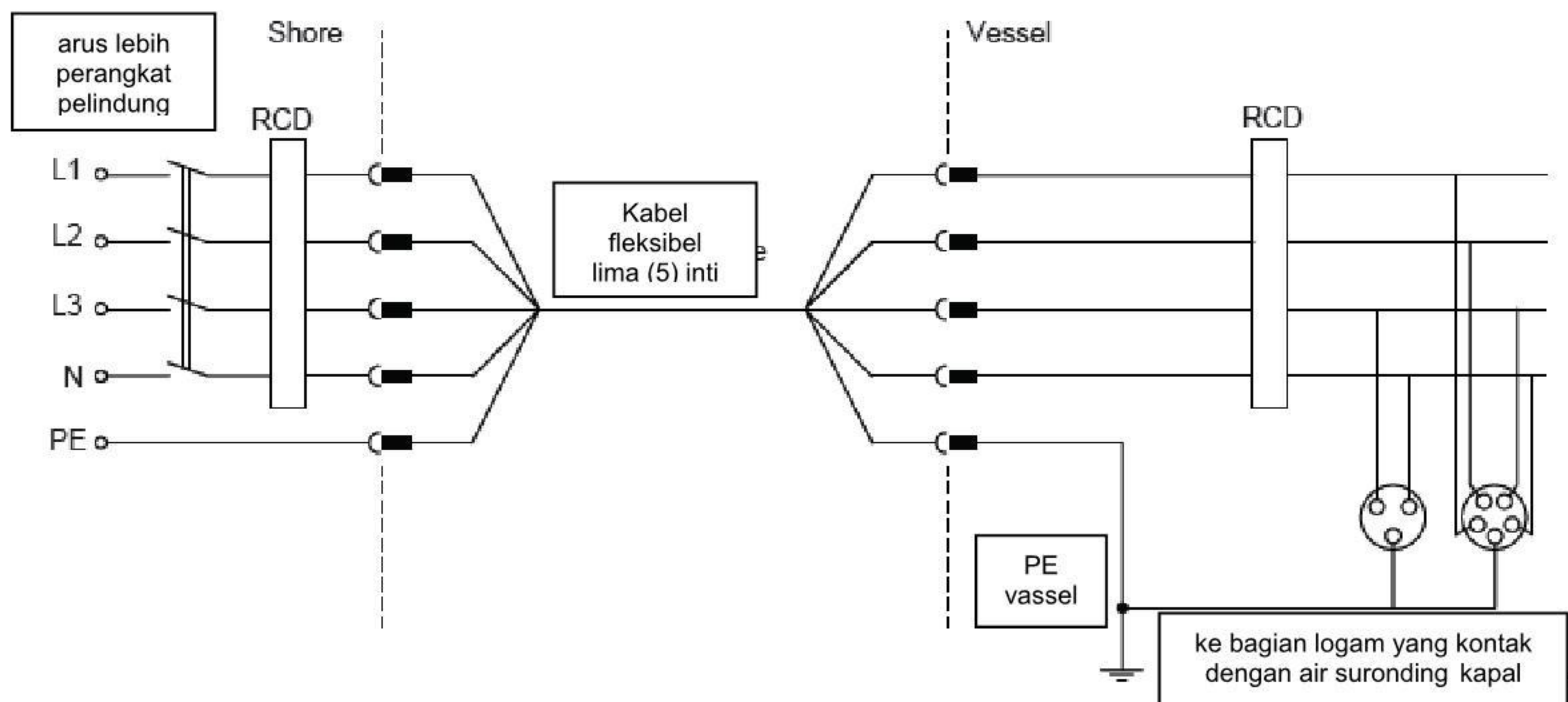
Lampiran A
(informatif)

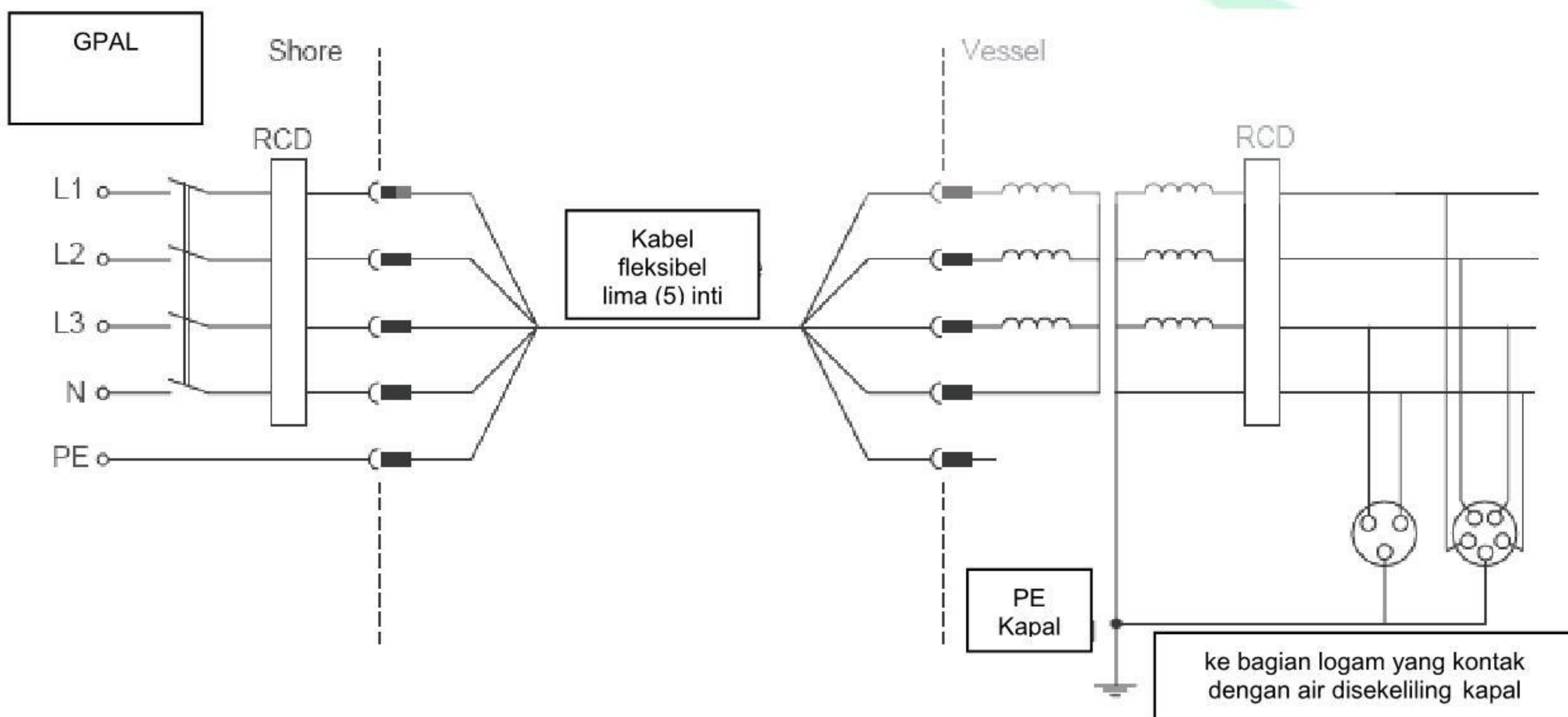
Contoh metode untuk mendapatkan suplai di marina

CATATAN Dalam Gambar 709A.1 hingga 709A.5 sakelar fungsional tidak diperlihatkan

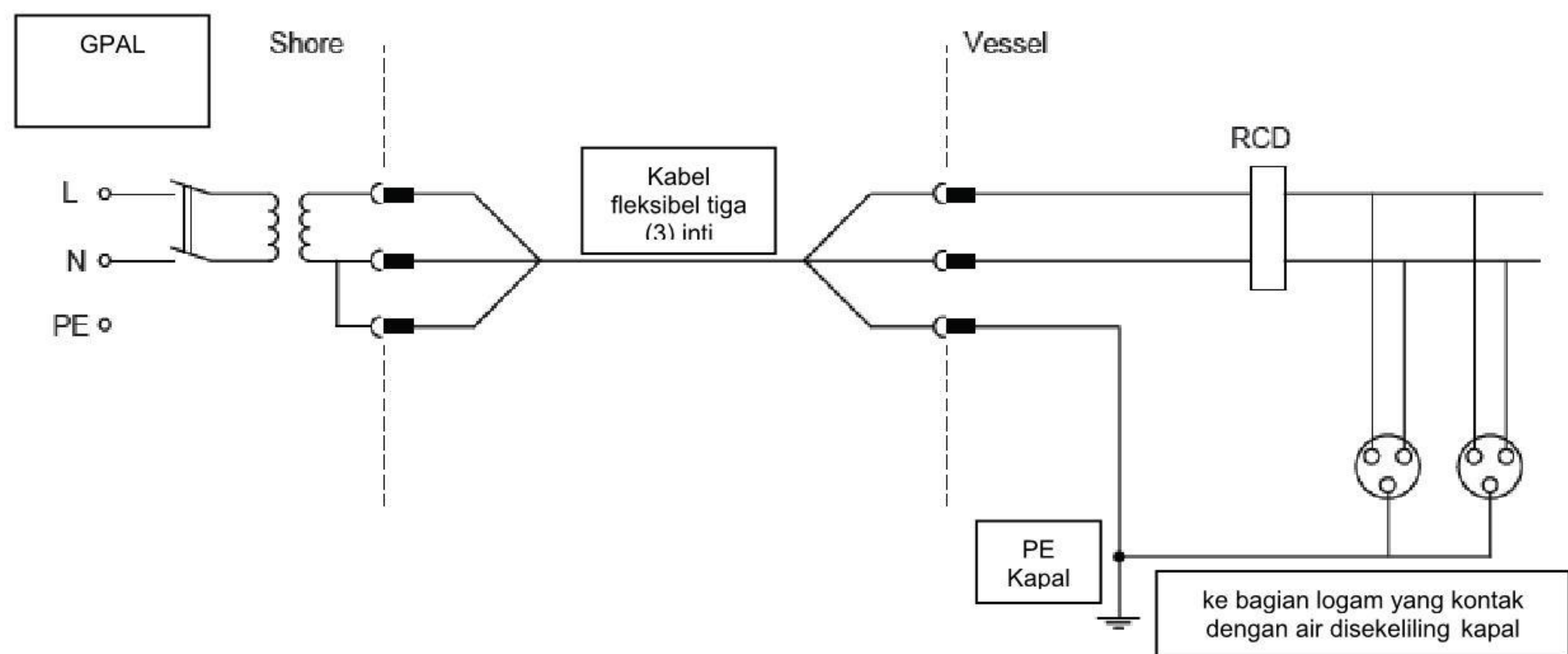
Terdapat risiko korosi elektrolitik yang disebabkan dari arus galvanis bersirkulasi dalam konduktor proteksi ke pantai.

Gambar 709A.1 – Hubungan langsung ke fase tunggal suplai utama

Tidak ada hubungan yang boleh dilakukan antara konduktor PE pada kapal dan konduktor PE di suplai pantai. Hal ini untuk mencegah arus bersirkulasi antara lambung kapal dan bagian logam di sisi daratan.

Gambar 709A.2 – Hubungan langsung ke fase tunggal suplai utama dengan transformator isolasi di kapal

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Ada risiko korosi elektrolitik yang disebabkan oleh arus galvanis yang bersirkulasi pada konduktor proteksi ke daratan

Gambar 709A.3 – Hubungan langsung ke suplai utama trifase

Tidak boleh membuat hubungan antara konduktor PE pada kapal dan konduktor PE pada suplai dari daratan. Hal ini untuk mencegah arus galvanis bersirkulasi antara lambung kapal dan bagian logam di sisi daratan.

Gambar 709A.4 – Hubungan langsung ke suplai utama trifase dengan transformator isolasi di kapal

Tidak boleh melakukan hubungan antara konduktor PE pada suplai di kapal dan konduktor PE pada
suplai di daratan. Hal ini untuk mencegah arus galvanis bersirkulasi antara lambung kapal dan bagian logam di sisi daratan

Hanya satu kotak kontak yang dapat dihubungkan ke belitan sekunder pada transformator isolasi.

Bagian logam pada kapal yang kontak dengan air dihubungkan ke PE di kapal.

Gambar 709A.5 – Hubungan ke suplai fase tunggal melalui transformator isolasi yang terpasang di daratan

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran B
(informatif)

Contoh peringatan petunjuk yang harus dipasang di marina

B.1 Direkomendasikan bahwa operator marina menyediakan operator untuk setiap kapal pesiar yang bermaksud untuk menghubungkan kapal pesiar ke suplai listrik dengan sebuah salinan yang mutakhir dari peringatan petunjuk ini dan juga memasang salinan peringatan petunjuk yang mutakhir, mudah terbaca dan terlindung terhadap cuaca di setiap titik suplai.

B.2 Peringatan petunjuk sebaiknya dalam bahasa Indonesia dan dalam bahasa Inggris.

B3 Peringatan petunjuk sebaiknya berisi, paling sedikit, yang berikut:

PETUNJUK UNTUK HUBUNGAN KE SUPLAI DI DARATAN
Marina ini menyediakan hubungan langsung, dibumikan ke suplai daratan **Umum** a) Kecuali anda mempunyai transformator isolasi yang terpasang di dalam kapal untuk isolasi sistem listrik di kapal anda dari suplai daratan, maka terdapat risiko yang besar disebabkan korosi galvanis (elektrolisis) yang merusak kapal anda. b) Voltase suplai di marina ini adalah……… [1)]V,…….[1)]Hz. (biasanya 230 V 50 Hz fase tunggal dan 400 V 50 Hz trifase), yang disuplai dengan kotak kontak sesuai dengan IEC 60309-2. c) Sebaiknya diambil tindakan untuk mencegah kabel hubungan fleksibel atau konektor jatuh ke dalam air selama penghubungan dan diskoneksi. d) Hanya kabel fleksibel hubungan dari kapal sebaiknya dihubungkan ke sembarang kotak kontak. e) Hanya satu kapal sebaiknya dihubungkan ke kotak kontak. f) Kabel fleksibel hubungan sebaiknya tidak rusak dan dengan satu panjang, tanpa sambungan dan konektor sebaiknya dalam kondisi baik. g) Lembab, debu dan garam di dalam inlet peranti kapal dapat menyebabkan bahaya serius, Periksa inlet peranti; bersihkan dan keringkan, jika perlu, sebelum menusukkan ke kabel fleksibel hubungan dari suplai daratan di marina. h) Berbahaya bagi orang yang tidak terlatih untuk mencoba memperbaiki atau mengubah. Jika timbul kesukaran, minta nasihat pada operator marina. **Saat tiba** a) Setelah merapat, matikan semua perlengkapan pemanfaat listrik di kapal. b) Periksa kabel fleksibel dan konektornya untuk memastikan bahwa tidak ada kerusakan dan dalam kondisi baik. c) Hubungkan kabel fleksibel terlebih dahulu pada inlet peranti di kapal dan kemudian pada suplai di daratan. d) Pastikan kabel ditempatkan dimana tidak akan rusak dan pastikan bahwa tidak menimbulkan bahaya pada orang lain. **Sebelum berangkat** a) Matikan semua perlengkapan pemanfaat listrik di kapal. b) Putuskan kabel fleksibel dari kotak kontak di daratan dan kemudian dari inlet perantu di kapal. c) Tutup kembali inlet peranti di kapal untuk mencegah air masuk. d) Gulung kembali kabel fleksibel penghubung, pastikan bahwa konektor bersih dan kering, dan simpan kabel di tempat yang kering dimana kabel tidak akan rusak.
[1)] Dilengkapi oleh operator marina

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Bibliografi

IEC 60092-507, *Electrical installations in ships – Part 507: Pleasure craft*

IEC 60364-5-52, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 61386-24, *Conduit systems for cable management – Part 24: Particular requirements – Conduit systems buried underground*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 710:
Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Lokasi medis

CATATAN Di lokasi medis perlu untuk memastikan keselamatan pasien yang kemungkinan besar dikenai penerapan peralatan listrik medis. Untuk setiap kegiatan dan fungsi lokasi medis, persyaratan terutama untuk keselamatan harus dipertimbangkan. Kaselamatan dapat dicapai dengan memastikan keselamatan instalasi dan operasi dan pemeliharaan yang aman dari peralatan listrik yang tersambung ke instalasi. Penggunaan peralatan listrik medis pada pasien yang sedang dirawat secara intensif (kepentingan yang kritis) memerlukan peningkatan keandalan dan keselamatan yang dipenuhi dengan penerapan standar ini. Variasi standar untuk peningkatan keselamatan dan keandalan lebih lanjut, dapat diterima.

710 Lokasi medis

710.1 Ruang lingkup

Persyaratan khusus standar ini berlaku untuk instalasi listrik dalam lokasi medis sedemikian sehingga memastikan keselamatan pasien dan staf medis. Persyaratan ini umumnya mengacu ke rumah sakit, klinik pribadi, praktik medis dan kedokteran gigi, pusat perawatan kesehatan dan ruangan medis tertentu di tempat kerja.

CATATAN 1 Mungkin diperlukan untuk memodifikasi instalasi listrik yang ada sesuai dengan standar ini, bila terjadi perubahan penggunaan lokasi. Sebaiknya diambil perhatian khusus jika dilaksanakan prosedur intrakardiak dalam instalasi yang ada.

CATATAN 2 Jika dapat diterapkan, standar ini dapat juga digunakan dalam klinik hewan. Persyaratan bagian ini tidak berlaku untuk perlengkapan listrik medis.

CATATAN 3 Untuk perlengkapan listrik medis mengacu ke seri IEC 60601.

710.2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertahun. hanya berlaku edisi yang dicantumkan. Untuk acuan tak bertahun, berlaku edisi mutakhir dari dokumen acuan (termasuk setiap amandemen).

SNI 04-0225, PUIL Bagian 4-41

SNI 04-0225, PUIL Bagian 5-55

SNI 04-0225, PUIL Bagian 6

IEC 60601-1:1988, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirement for safety Amendment 2* (1995)

IEC 60601-1-1:2000: *Medical electrical equipment – Part 1: General requirement for safety – Collateral standard: Safety requirements for medical electrical systems*

IEC 60617-1:1985, *Graphical symbols for diagrams – Part 1: General information, general index – Cross-reference tables*

IEC 60617-11(DB – *Data Base*), *Graphical symbols for diagrams – Part 11: Architectural and topographycal installation plans and diagrams*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

IEC 61082-1:1991, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: General requirements*

IEC 61557-8:1997, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems*

IEC 61558-2-15:1999, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2 15: Particular requirements for isolating transformers for the supply of medical locations*

710.3 Definisi

Untuk keperluan bagian ini, berlaku definisi berikut.

710.3.1
lokasi medis

lokasi yang dimaksudkan untuk keperluan diagnosis, perawatan (termasuk perawatan kosmetik), pemantauan dan perawatan pasien

CATATAN Untuk memastikan proteksi pada pasien terhadap kemungkinan bahaya listrik, tindakan proteksi tambahan perlu diterapkan dalam lokasi medis. Jenis dan uraian bahaya ini dapat bervariasi menurut perawatan yang akan diatur. Cara dalam penggunaan ruangan memerlukan beberapa pembagian dalam area yang berbeda untuk membedakan prosedur medis.

710.3.2
pasien

mahluk hidup (manusia atau hewan) yang mendapat pemeriksaan atau perawatan medis atau gigi
(adaptasi dari 2.12.4 IEC 60601-1)

CATATAN Orang yang dirawat untuk tujuan kosmetik dapat dianggap sebagai pasien, sepanjang berkaitan dengan standar ini.

710.3.3
perlengkapan listrik medis

perlengkapan listrik yang dilengkapi dengan tidak lebih dari satu hubungan ke jaringan suplai khusus dan dimaksudkan untuk mendiagnosa, merawat atau memantau pasien di bawah supervisi medis dan yang,

- membuat kontak fisik atau listrik dengan pasien, dan/atau
- mentransfer energi ke atau dari pasien, dan/atau
- mendeteksi transfer energi tersebut ke dan dari pasien.

CATATAN Perlengkapan mencakup lengkapan yang ditentukan pabrikan yang dianggap perlu untuk memungkinkan penggunaan normal dari perlengkapan.

710.3.4
bagian terapan

bagian perlengkapan listrik medis yang dalam penggunaan normal

- diperlukan kontak fisik dengan pasien agar perlengkapan dapat melakukan fungsinya, atau
- dapat dibuat agar kontak dengan pasien, atau
- perlu untuk disentuh oleh pasien

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

(adaptasi dari 2.1.5 Amandemen 2, IEC 60601-1)

710.3.5
kelompok 0
lokasi medis dimana tidak ada bagian terapan yang akan digunakan

710.3.6
kelompok 1
lokasi medis dimana bagian terapan dimaksudkan untuk digunakan sebagai berikut:

- secara eksternal;
- dimasukkan/ditusukkan ke sembarang bagian tubuh, kecuali berlaku 710.3.7.

710.3.7
kelompok 2
lokasi medis dimana bagian terapan dimaksudkan untuk digunakan dalam penerapan seperti prosedur intrakardiak, ruang bedah dan perawatan vital jika diskontinuitas (kegagalan) suplai dapat menyebabkan kematian

CATATAN Prosedur intrakardiak adalah prosedur dimana konduktor listrik ditempatkan di dalam jantung pasien atau mungkin kontak dengan jantung, konduktor tersebut dapat diakses di luar badan pasien. Dalam konteks ini, konduktor listrik mencakup kawat berinsulasi seperti elektrode pemacu jantung atau elektrode intrakardiak EKG, atau tabung berinsulasi diisi dengan cairan konduktif.

710.3.8
sistem listrik medis
kombinasi beberapa perlengkapan, yang salah satunya paling sedikit merupakan perlengkapan listrik medis dan diinterkoneksi dengan hubungan fungsional atau menggunakan multikotak kontak portabel

CATATAN Sistem mencakup lengkapan yang diperlukan untuk mengoperasikan sistem dan ditentukan oleh pabrikan.

710.3.9
lingkungan pasien
setiap ruang dimana dapat terjadi sentuh sengaja atau tak sengaja antara pasien dan bagian sistem atau antara pasien dan orang lain yang menyentuh bagian sistem (untuk ilustrasi lihat Gambar 710A)

CATATAN Hal ini berlaku jika posisi pasien ditentukan sebelumnya, jika tidak, semua posisi pasien yang mungkin sebaiknya dipertimbangkan.

710.3.10
panel distribusi utama
panel dalam gedung yang memenuhi semua fungsi distribusi listrik utama untuk area gedung suplai yang digunakan untuk itu dan dimana drop voltase diukur untuk mengoperasikan layanan keselamatan (lihat Bagian 5-55 Ayat 556)

710.3.11
sistem IT medis
sistem listrik IT yang mempunyai persyaratan spesifik untuk penerapan medis

719.30 Asesmen karakteristik umum

Klasifikasi lokasi medis harus dibuat dengan kesepakatan dari staf medis, organisasi kesehatan terkait atau badan yang bertanggung jawab untuk keselamatan karyawan sesuai

dengan peraturan. Untuk menentukan klasifikasi lokasi medis, perlu agar staf medis menyatakan prosedur medis apa yang akan berada di dalam lokasi. Berdasarkan pada penggunaan yang dimaksudkan, klasifikasi yang sesuai untuk lokasi harus ditentukan (kemungkinan bahwa lokasi medis tertentu digunakan untuk tujuan yang berbeda yang memerlukan kelompok yang lebih tinggi yang harus ditetapkan oleh manajemen risiko).

CATATAN 1 Klasifikasi lokasi medis sebaiknya berkaitan pada jenis kontak antara bagian terapan dan pasien, maupun untuk tujuan apa lokasi tersebut digunakan (lihat Lampiran B).

CATATAN 2 Bagian terapan ditentukan oleh standar tertentu untuk perlengkapan listrik medis.

710.31 Tujuan, suplai dan struktur

710.312.2 Jenis sistem pembumian

Sistem TN-C tidak diizinkan dalam lokasi medis dan gedung medis setelah panel distribusi utama.

710.313 Suplai daya

710.313.1 Umum

Dalam lokasi medis, sistem distribusi sebaiknya didesain dan dipasang untuk memungkinkan tukar-alih otomatis dari jaringan distribusi utama ke sumber keselamatan listrik yang menyuplai beban esensial (sesuai Bagian 5-55, ayat 556).

710.4 Proteksi untuk keselamatan

710.41 Proteksi terhadap kejut listrik

710.411 Proteksi terhadap sentuh langsung maupun tidak langsung

710.411.1 SELV dan PELV

Jika menggunakan sirkit SELV dan atau PELV dalam lokasi medis kelompok 1 dan kelompok 2, voltase nominal yang diterapkan pada perlengkapan pemanfaat listrik tidak boleh melebihi 25 V efektif a.b. atau 60 V a.s. bebas riak. Proteksi dengan insulasi bagian aktif sesuai 412.1 dan dengan barier atau selungkup sesuai 412.2 dari Bagian 4-41 adalah esensial.

Dalam lokasi medis kelompok 2, bagian konduktif terbuka (BKT) perlengkapan (misalnya luminer ruang bedah), harus dihubungkan ke konduktor ikatan ekuipotensial.

710.412 Proteksi terhadap sentuh langsung

710.412.3 Rintangan

Proteksi dengan rintangan tidak diizinkan.

710.412.4 Penempatan di luar jangkauan

Penempatan di luar jangkauan tidak diizinkan.

Hanya proteksi dengan insulasi bagian aktif atau proteksi dengan barier atau selungkup yang diizinkan.

710.413 Proteksi terhadap sentuh tak langsung

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

710.413.1 Diskoneksi otomatis suplai

710.413.1.1 Umum

710.413.1.1.1 Diskoneksi suplai

Dalam lokasi medis dari kelompok 1 dan kelompok 2, berlaku yang berikut:

- untuk sistem IT, TN dan TT, voltase sentuh konvensional U_L tidak boleh melampaui 25 V ($U_L \leq 25$ V);
- untuk sistem TN dan IT, harus diterapkan Tabel 41C dari Bagian 4-41.

CATATAN Diskoneksi suplai jika terjadi beban lebih atau hubung pendek, dapat dicapai dengan metode desain yang berbeda dalam prosedur persyaratan umum untuk memenuhi tingkat keselamatan yang disyaratkan.

710.413.1.3 Sistem TN

Dalam sirkit akhir dari kelompok 1 dengan nilai pengenal hingga 32 A harus digunakan gawai proteksi arus sisa (GPAS) dengan arus operasi sisa maksimum 30 mA.

Dalam lokasi medis kelompok 2, proteksi dengan diskoneksi otomatis suplai dengan sarana GPAS dengan arus operasi sisa tidak melebihi 30 mA hanya digunakan untuk sirkit berikut:

- sirkit untuk suplai meja bedah;
- sirkit untuk unit sinar X;
- **CATATAN** Persyaratan diterapkan terutama pada unit sinar X yang mobil yang dibagi dalam 2 kelompok lokasi.
- sirkit untuk perlengkapan besar dengan daya pengenal lebih besar dari 5 kVA;
- sirkit untuk perlengkapan listrik nonkritis (bukan penunjang hidup)

Harus diperhatikan untuk memastikan bahwa penggunaan secara simultan dari banyak perlengkapan tersebut dan yang dihubungkan ke sirkit yang sama, tidak akan menyebabkan trip yang tidak dikehendaki GPAS.

Dalam lokasi medis dari kelompok 1 dan kelompok 2, yang disyaratkan penggunaan GPAS oleh subayat ini, harus dipilih hanya jenis A atau jenis B, tergantung pada kemungkinan arus gangguan yang timbul.

CATATAN Direkomendasikan bahwa sistem TN-S dipantau untuk memastikan tingkat insulasi dari semua konduktor aktif.

710.413.1.4 Sistem TT

Dalam lokasi medis dari kelompok 1 dan kelompok 2 persyaratan sistem TN (lihat 710.413.1.3) berlaku dan dalam semua kasus harus menggunakan GPAS.

710.413.1.5 Sistem IT medis

Dalam lokasi medis kelompok 2, sistem IT medis harus digunakan untuk sirkit yang menyuplai perlengkapan listrik medis dan sistem yang dimaksudkan untuk penunjang hidup, penerapan bedah dan perlengkapan listrik lain yang ditempatkan di "lingkungan pasien", tidak termasuk perlengkapan yang tercantum dalam 713.413.1.3.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Untuk setiap kelompok ruangan yang melayani fungsi sama, diperlukan paling sedikit satu sistem IT medis yang terpisah. Sistem IT medis harus dilengkapi dengan gawai pemantau insulasi sesuai dengan IEC 61557-8 dengan persyaratan spesifik berikut:

- impedans internal a.b harus paling sedikit 100 kΩ,
- voltase uji tidak boleh lebih besar dari 25 V a.s;
- arus yang diinjeksikan, bahkan pada kondisi gangguan, tidak boleh lebih besar dari 1 mA puncak;
- indikasi harus ada paling akhir ketika resistans insulasi telah berkurang hingga 50 kΩ. Harus dilengkapi dengan gawai uji.

CATATAN Persyaratan tambahan yang diperlukan pada IMD yang diberikan di atas pada kali ini tidak tercakup dalam standar perlengkapan IEC 61557-8. Ini akan dihapus dari publikasi segera setelah dibahas dalam standar perlengkapan yang relevan.

Untuk setiap sistem IT medis, sistem akustik dan alarm visual yang mencakup komponen berikut harus disusun pada tempat yang sesuai sedemikian sehingga dapat dipantau secara permanen (sinyal yang dapat terdengar dan terlihat) oleh staf medis.

- lampu sinyal hijau untuk indikasi operasi normal;
- lampu sinyal kuning akan menyala bila tercapai nilai minimum yang disetel untuk resistans insulasi. Tidak boleh ada kemungkinan lampu ini dipadamkan atau didiskoneksi;
- alarm yang dapat terdengar yang berbunyi bila nilai minimum yang disetel untuk resistans insulasi tercapai. Alarm yang dapat terdengar ini boleh dimatikan;
- sinyal kuning harus padam ketika gangguan telah hilang dan jika kondisi normal pulih.

Jika hanya satu perlengkapan saja yang disuplai dari satu transformator IT tertentu, maka perlengkapan ini boleh dipasang tanpa gawai pemantau insulasi.

Disyaratkan untuk memantau beban lebih dan suhu tinggi pada transformator IT medis.

710.413.1.6 Ikatan ekuipotensial suplemen

710.413.1.6.1 Pada setiap lokasi medis dari kelompok 1 dan kelompok 2, konduktor ikatan ekuipotensial suplemen harus dipasang dan dihubungkan ke rel ikatan ekuipotensial dengan tujuan untuk menyamakan beda potensial antara bagian berikut, yang terletak dalam "lingkungan pasien":

- konduktor proteksi;
- bagian konduktif ekstra (BKE);
- penskrinan terhadap medan interferens listrik, jika dipasang;
- hubungan ke kisi lantai konduktif, jika dipasang;
- skrin logam dari transformator isolasi, jika ada.

CATATAN Penyangga pasien nonlistrik konduktif magun seperti meja bedah, kursi fisioterapi dan kursi dental sebaiknya dihubungkan ke konduktor ikatan ekuipotensial kecuali konduktor tersebut dimaksudkan untuk diisolasi dari bumi.

710.413.1.6.2 Pada lokasi medis kelompok 2, resistans konduktor, termasuk resistans hubungan antara terminal untuk konduktor proteksi dari kotak kontak dan dari perlengkapan magun atau sembarang BKE dan busbar ikatan ekuipotensial tidak boleh melebihi 0,2 Ω.

CATATAN Nilai resistans dapat juga ditentukan dengan menggunakan luas penampang konduktor yang sesuai.

710.413.1.6.3 Busbar ikatan ekuipotensial harus terletak di dalam atau dekat lokasi medis. Pada setiap panel distribusi atau di dekatnya, harus dilengkapi dengan batang ikatan ekuipotensial tambahan dimana konduktor ikatan ekuipotensial suplemen dan konduktor bumi proteksi harus dihubungkan. Hubungan harus disusun sedemikian sehingga terlihat dengan jelas dan masing-masing dapat didiskoneksi dengan mudah.

710.422 Proteksi kebakaran

Mungkin ada peraturan nasional yang memberikan persyaratan tambahan.

710.5 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik

710.51 Persyaratan umum

710.512 Kondisi operasi dan pengaruh eksternal

710.512.1 Kondisi operasi

710.512.1.1 Transformator untuk sistem IT medis

Transformator harus dipasang di dekat, di dalam atau di luar lokasi medis dan ditempatkan dalam lemari atau selungkup untuk mencegah kontak yang tidak disengaja dengan bagian aktif.

Voltase pengenal U_n pada sisi sekunder transformator tidak boleh melebihi 250 V a.b.

710.512.1.6 Sistem IT medis untuk lokasi medis kelompok 2

Transformator harus sesuai IEC 60558-2-15, dengan persyaratan tambahan berikut:

Arus bocor dari belitan keluaran ke bumi dan arus bocor ke selungkup jika diukur dalam kondisi nirbeban dan transformator disuplai pada voltase pengenal dan frekuensi pengenal, tidak boleh melebihi 0,5 mA.

Transformator fase tunggal harus digunakan untuk membentuk sistem IT medis untuk perlengkapan portabel dan magun dan keluaran pengenalnya tidak boleh kurang dari 0,5 kVA dan tidak boleh melebihi 10 kVA.

Jika suplai beban trifase melalui sistem IT juga disyaratkan, transformator trifase terpisah harus disediakan untuk keperluan ini dengan voltase keluaran lin ke lin tidak melebihi 250 V.

710.512.2 Pengaruh eksternal

CATATAN Jika sesuai, sebaiknya diperhatikan untuk pencegahan interferens elektromagnetik.

710.512.2.1 Risiko ledakan

CATATAN 1 Persyaratan untuk perlengkapan listrik medis untuk digunakan bersama dengan gas dan uap mudah terbakat tercantum dalam IEC 60601-1.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

CATATAN 2 Jika kondisi berbahaya mungkin terjadi (misalnya adanya gas dan uap mudah terbakar) dapat disyaratkan tindakan pencegahan khusus.

CATATAN 3 Pencegahan terhadap timbulnya listrik statis direkomendasikan.

Gawai listrik (misalnya kotak kontak dan sakelar) harus dipasang pada jarak horizontal paling sedikit 0,2 m (titik tengah ke titik tengah) dari sembarang outlet gas medis, sehingga meminimalkan risiko penyulutan gas mudah terbakar.

CATATAN Gambar dan diagram perkawatan sebaiknya sesuai dengan IEC 60617-1, IEC 60617-2, IEC 60617-3, IEC 60617-6, IEC 60617-7, IEC 60617-8 dan IEC 61082-1).

710.514.5 Diagram, dokumentasi dan petunjuk operasi

Rencana instalasi listrik bersama dengan rekaman, gambar, diagram perkawatan dan modifikasi, seperti juga petunjuk untuk operasi dan pemeliharaan, harus disediakan untuk pengguna.

CATATAN Gambar dan diagram perkawatan sebaiknya sesuai IEC 60617-1, IEC 60617-2, IEC 60617-3, IEC 60617-6, IEC 60617-7, IEC 60617-8 dan IEC 61082-1.

Dokumen relevan khususnya adalah:

- diagram balok yang memperlihatkan sistem distribusi suplai daya normal dan suplai daya untuk layanan keselamatan dalam representasi lin tunggal. Diagram ini harus memuat informasi mengenai lokasi panel subdistribusi di dalam gedung;
- diagram balok panel utama dan panel subdistribusi yang memperlihatkan perangkat sakelar dan kendali (PSDK) dalam representasi lin tunggal;
- gambar arsitektur menurut IEC 60617-11;
- diagram skematis dari kendali;
- petunjuk untuk operasi, inspeksi, pengujian dan pemeliharaan aki dan sumber daya untuk layanan keselamatan;
- verifikasi komputasi mengenai kesesuaian dengan persyaratan standar (misalnya dengan 710.413.1);
- daftar beban yang terhubung secara permanen ke suplai daya untuk layanan keselamatan dengan menunjukkan arus normal dan, dalam hal beban dioperasikan motor, arus startnya;
- buku catatan yang berisi rekaman semua pengujian dan inspeksi yang perlu diselesaikan sebelum komisioning.

710.52 Sistem perkawatan

Setiap sistem perkawatan dalam lokasi medis kelompok 2 harus khusus untuk penggunaan perlengkapan dan fiting di lokasi tersebut.

710.53 PSDK

710.53.1 Proteksi untuk sistem perkawatan dalam lokasi medis kelompok 2

Proteksi arus lebih terhadap hubung pendek dan arus beban-lebih perlu bagi setiap sirkit akhir. Proteksi arus beban lebih tidak diizinkan dalam sirkit penyulang di sisi hulu dan sisi hilir transformator sistem IT medis. Sekering dapat digunakan untuk proteksi hubung pendek.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

710.55 Perlengkapan lain

710.55.1 Sirkit pencahayaan

Dalam lokasi medis kelompok 1 dan kelompok 2, paling sedikit harus dilengkapi dengan dua sumber suplai yang berbeda untuk beberapa luminer dengan 2 sirkit. Salah satu dari dua sirkit harus dihubungkan ke layanan keselamatan.

Pada rute penyelamatan, luminer berselang-seling harus dihubungkan untuk layanan keselamatan (lihat 710.556).

710.55.3 Sirkit kotak kontak dalam sistem IT medis untuk lokasi medis kelompok 2

Pada setiap tempat perawatan pasien, misalnya kepala tempat tidur, susunan kotak kontak harus seperti berikut:

- harus dipasang minimum dua sirkit terpisah yang menyulang kotak kontak; atau
- setiap kotak kontak masing-masing harus diproteksi terhadap arus lebih;
- Jika sirkit disuplai dari sistem lain (sistem TN-S atau TT) pada lokasi medis yang sama, kotak kontak yang dihubungkan ke sistem IT medis harus;
- konstruksinya sedemikian sehingga mencegah digunakan dalam sistem lain, atau
- ditandai dengan jelas dan permanen.

710.556 Layanan keselamatan

710.556.5.2 Sumber

Klasifikasi layanan keselamatan diberikan dalam Lampiran A.

710.556.5.2.1 Persyaratan umum untuk sumber suplai daya keselamatan dari kelompok 1 dan kelompok 2

710.556.5.2.1.1 Pada lokasi medis, suplai daya untuk layanan keselamatan disyaratkan yang, dalam kasus kegagalan sumber suplai daya normal, harus dienergisasi untuk menyuplai perlengkapan yang dinyatakan dalam 710.556.5.2.2.1, 710.556.5.2.2.2 dan 710.556.2.2.3 dengan energi listrik untuk periode waktu yang ditentukan dan di dalam periode tukar alih yang ditentukan sebelumnya.

710.556.5.2.1.2 Jika voltase di panel distribusi utama drop pada satu atau beberapa konduktor lebih dari 10% dari voltase nominal, suplai daya keselamatan harus menggantikan suplai secara otomatis.

Alih suplai sebaiknya dicapai dengan penundaan guna memenuhi pemasukan balik otomatis dari pemutus sirkit suplai masuk (interupsi waktu singkat).

710.556.5.2.1.3 Untuk kabel interkoneksi antara komponen individual dan subrakitan sumber suplai daya keselamatan, lihat 710.52.

CATATAN Sirkit yang menghubungkan sumber suplai daya untuk layanan keselamatan ke panel distribusi utama sebaiknya dianggap sebagai sirkit keselamatan.

710.556.5.2.1.4 Bila kotak kontak disuplai dari sumber suplai daya keselamatan maka harus dapat mudah diidentifikasi.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

710.556.5.2.2 Persyaratan rinci untuk layanan suplai daya keselamatan

710.556.5.2.2.1 Sumber suplai daya dengan periode tukar alih kurang dari atau sama dengan 0,5 detik

Pada kejadian kegagalan voltase pada satu atau lebih konduktor lin di panel distribusi, sumber suplai daya keselamatan khusus harus mempertahankan luminer meja ruang bedah dan luminer penting lain, misalnya endoskopi, untuk periode minimum 3 jam. Sumber ini harus memulihkan suplai dalam periode tukar alih tidak melebihi 0,5 detik.

710.556.5.2.2.2 Sumber suplai daya dengan periode tukar alih kurang dari atau sama dengan 15 detik

Perlengkapan menurut 710.556.7.5 dan 710.556.8 harus dihubungkan dalam 15 detik ke sumber suplai daya keselamatan yang mampu mempertahankannya untuk periode minimum 24 jam, ketika voltase satu atau lebih konduktor lin pada panel distribusi utama untuk layanan keselamatan telah berkurang lebih dari 10% dari nilai nominal voltase suplai dan dengan durasi lebih besar dari 3 detik.

CATATAN Durasi selama 24 jam dapat dikurangi hingga minimum 3 jam jika persyaratan medis dan penggunaan lokasi, termasuk setiap perawatan, dapat ditutup dan jika gedung dapat dievakuasi dengan baik dalam waktu kurang dari 24 jam.

710.556.5.2.2.3 Sumber suplai daya dengan periode tukar alih yang lebih lama dari 15 detik

Perlengkapan selain yang dicakup dalam 710.556.5.2.2.1 dan 710.556.2.22.2, yang disyaratkan untuk pemeliharaan layanan rumah sakit, dapat dihubungkan secara otomatis atau secara manual ke sumber suplai daya keselamatan yang mampu mempertahankannya selama periode 24 jam. Perlengkapan ini dapat termasuk, misalnya:

- perlengkapan sterilisasi;
- instalasi teknik gedung, khususnya sistem pengondisi udara, pemanasan dan ventilasi, layanan gedung dan sistem pembuangan limbah;
- perlengkapan pendinginan;
- perlengkapan masak;
- pengisi aki.

710.556.7 Sirkit pencahayaan keselamatan

710.556.7.6 Pencahayaan keselamatan

Pada kejadian kegagalan daya jaringan, iluminasi minimum yang perlu harus disediakan dari sumber layanan keselamatan untuk lokasi berikut. Periode tukar alih ke sumber keselamatan tidak boleh melebihi 15 detik:

- rute penyelamatan darurat;
- pencahayaan tanda keluar;
- lokasi untuk PSDK untuk set generator darurat dan untuk panel distribusi utama dari suplai daya normal dan sumber daya untuk layanan keselamatan;

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

- ruangan yang ditujukan untuk layanan penting. Dalam setiap ruangan paling sedikit satu luminer harus disuplai dari sumber daya untuk layanan keselamatan;
- ruangan lokasi medis kelompok 1. Dalam setiap ruangan paling sedikit satu luminer harus disuplai dari sumber suplai daya untuk layanan keselamatan;
- ruangan untuk lokasi medis kelompok 2. Minimum 50 % dari pencahayaan harus disuplai dari sumber daya untuk layanan keselamatan.

CATATAN Nilai untuk iluminasi minimum dapat diberikan dalam peraturan nasional atau lokal.

710.556.8 Layanan lain

Layanan selain pencahayaan yang mensyaratkan suplai layanan keselamatan dengan periode tukar alih yang tidak melebihi 15 detik dapat mencakup, misalnya, yang berikut:

- lift yang ditentukan untuk anggota pemadam kebakaran;
- sistem ventilasi untuk ekstraksi asap;
- sistem pemanggilan;
- perlengkapan listrik medis yang digunakan dalam lokasi medis kelompok 2 yang melayani pembedahan atau tindakan lain yang sangat vital. Perlengkapan tersebut ditentukan oleh staf yang bertanggungjawab;
- perlengkapan listrik untuk suplai gas medis termasuk udara kompresi, suplai vakum dan tindakan pembiusan (anestesi) maupun gawai pemantaunya;
- sistem deteksi kebakaran, alarm kebakaran dan pemadam kebakaran.

710.6 Verifikasi

Tanggal dan hasil setiap verifikasi harus terekam.

710.61 Verifikasi awal

Pengujian yang ditentukan di bawah pada butir a) hingga e) sebagai tambahan pada persyaratan PUIL Bagian 6, kedua-duanya harus dilakukan sebelum komisioning dan setelah perubahan atau perbaikan dan sebelum komisioning ulang.

a) Uji fungsional dari gawai pemantau insulasi dari sistem IT medis dan sistem alarm akustik/visual.
b) Pengukuran untuk memverifikasi bahwa ikatan ekuipotensial suplemen sesuai dengan 710.413.1.6.1 dan 710.413.1.6.2.
c) Verifikasi keterpaduan fasilitas yang disyaratkan dengan 710.413.1.6.3 untuk ikatan ekuipotensial.
d) Verifikasi keterpaduan persyaratan 710.556 untuk layanan keselamatan.
e) Pengukuran arus bocor dari sirkuit keluaran dan dari selungkup transformator IT medis dalam kondisi nirbeban.

710.62 Verifikasi periodik

Verifikasi periodik mulai butir a) hingga e) dari 710.61 harus dilakukan sesuai dengan peraturan setempat / nasional. Jika tidak terdapat peraturan setempat / nasional, direkomendasikan interval berikut:

a) uji fungsional gawai tukar alih: 12 bulan;

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

b) uji fungsional gawai pemantau insulasi: 12 bulan;

c) pemeriksaan, dengan inspeksi visual, setelan gawai proteksi: 12 bulan;

d) pengukuran untuk verifikasi ikatan ekuipotensial suplemen: 36 bulan

e) verifikasi keterpaduan fasilitas yang disyaratkan untuk ikatan ekuipotensial: 36 bulan;

f) uji fungsional bulanan dari:

   – layanan keselamatan dengan baterai: 15 menit;

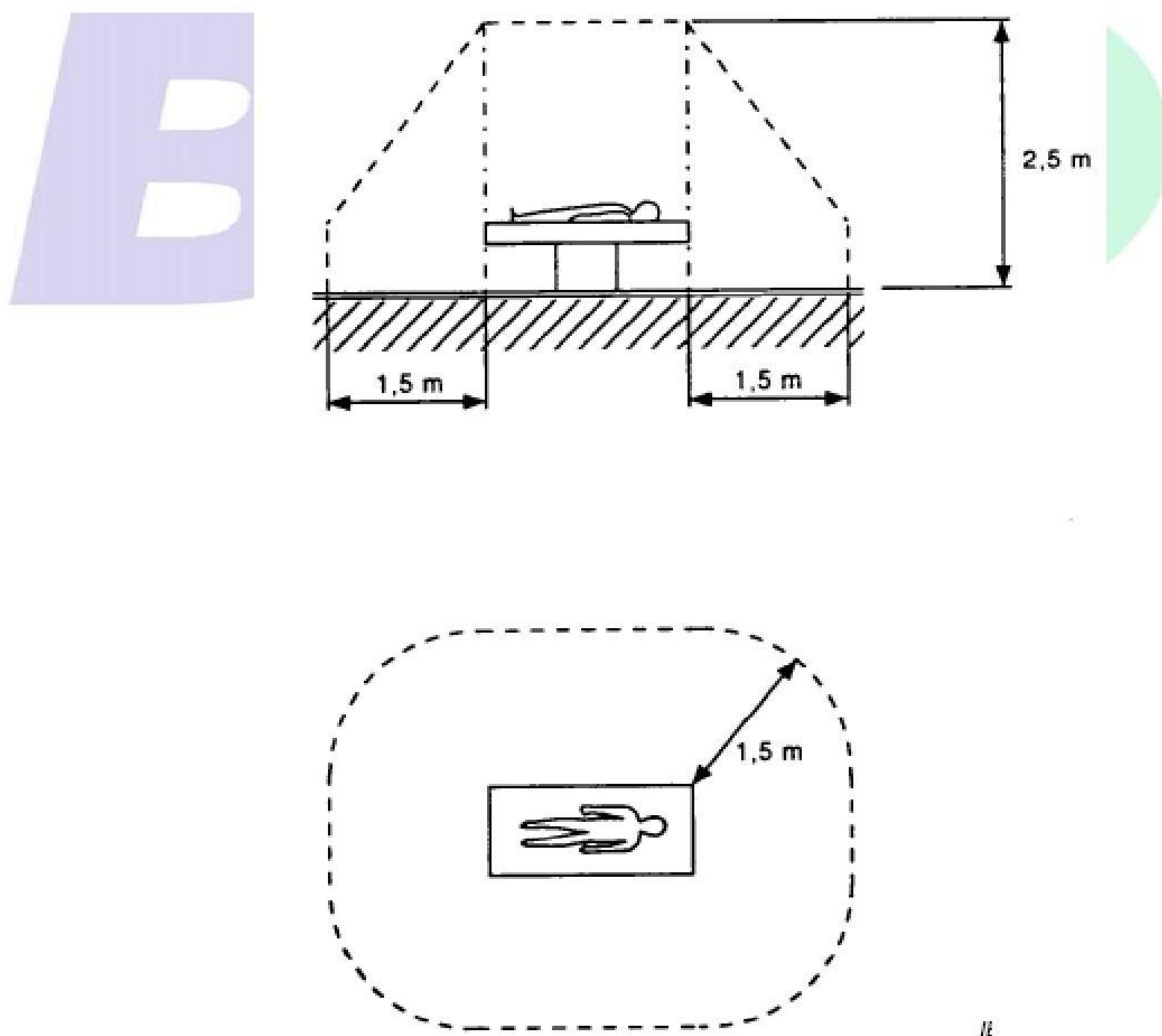
   – layanan keselamatan dengan mesin bakar: hingga suhu operasional tercapai; 12 bulan untuk "jalan daya tahan";

   – layanan keselamatan dengan baterai: uji kapasitas;

   – layanan keselamatan dengan mesin bakar: 60 menit;

   Dalam semua hal paling sedikit 50 % hingga 100 % daya pengenal harus diambil alih;

g) pengukuran arus bocor dari transformator IT: 36 bulan;

h) pemeriksaan trip GPAS pada $I_{\Delta N}$: tidak kurang dari 12 bulan.

CATATAN Dimensi yang terlihat tidak mengikuti skala.

Gambar 710A – Contoh lingkungan pasien (IEC 60601-1-1)

Lampiran A
(normatif)

Klasifikasi layanan keselamatan untuk lokasi medis

Tabel A.1 – Klasifikasi untuk layanan keselamatan yang perlu untuk lokasi medis (lihat juga 556.1 dari Bagian 5-55)

Kelas	Keterangan
Kelas 0 (tanpa pemutusan)	Suplai otomatis tersedia tanpa pemutusan
Kelas 0,15 (pemutusan sangat singkat)	Suplai otomatis tersedia dalam 0,15 detik
Kelas 0,5 (pemutusan singkat)	Suplai otomatis tersedia dalam 0,5 detik
Kelas 15 (pemutusan medium)	Suplai otomatis tersedia dalam 15 detik
Kelas >15 (pemutusan lama)	Suplai otomatis tersedia dalam lebih dari 15 detik

CATATAN 1 Biasanya tidak diperlukan untuk menyediakan suplai daya tanpa pemutusan untuk perlengkapan listrik medis.

CATATAN 2 Layanan keselamatan yang disediakan untuk lokasi yang mempunyai klasifikasi berbeda sebaiknya memenuhi klasifikasi yang memberikan keselamatan tertinggi dari suplai. Mengacu Lampiran B untuk pedoman kumpulan klasifikasi layanan keselamatan dengan lokasi medis.

CATATAN 3 Catatan “dalam” berarti “≤”.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran B
(informatif)

Contoh untuk alokasi nomor kelompok dan klasifikasi untuk layanan keselamatan dari lokasi medis

Daftar definitif dari lokasi medis yang memperlihatkan kelompok penunjukannya tidak praktis, oleh karena penggunaan yang diperuntukkan lokasi (ruangan) akan digunakan berbeda antar negara maupun di dalam negeri. Daftar berikut adalah contoh yang disediakan hanya sebagai pedoman.

Tabel B.1 – Daftar contoh

Lokasi medis		Kelompok			Kelas	
		0	1	2	≤ 0,5 detik	> 0,5 det ≤15 det
1	Ruang pijat	x	x			x
2	Ruang tidur		x			
3	Ruang kebidanan		x		x[a]	x
4	Ruang ECG, EEG, EHG		x			x
5	Ruang endoskopi		x			x[b]
6	Ruang periksa atau perawatan		x			x
7	Ruang urologi		x			x[b]
8	Ruang diagnostik radiologi dan terapi, lain dari yang tercantum pada 21		x			x
9	Ruang hidroterapi		x			x
10	Ruang fisioterapi		x			x
11	Ruang anestesi			x	x[a]	x
12	Kamar bedah			x	x[a]	x
13	Ruang persiapan bedah		x	x	x[a]	x
14	Ruang plester bedah		x	x	x[a]	x
15	Ruang pulih operasi		x	x	x[a]	x
16	Ruang kateter jantung			x	x[a]	x
17	Ruang perawatan intensif			x	x[a]	x
18	Ruang periksa angiografi			x	x[a]	x
19	Ruang dialisis		x			x
20	Ruang MRI (*Magnetic resonance imaging*)		x			x
21	Pengobatan nuklir		x			x
22	Ruang bayi prematur			x		x

[a] Luminer dan perlengkapan listrik medis pembantu kehidupan yang memerlukan suplai daya dalam 0,5 detik atau kurang

[b] Bukan merupakan ruang bedah

Penjelasan istilah yang terdaftar dalam Tabel B.1

1. Ruang pijat

2. Perawatan umum (ruang tidur)

   Ruangan atau kelompok ruangan digunakan secara medis yang di dalamnya pasien ditempatkan selama di opname di rumah sakit, atau dalam sembarang gedung medis.

3. Ruang bersalin

   Ruangan tempat melahirkan

4. Ruang elektrokardiografi (ECG), ruang elektroencepphalografi (EEG), elektrohisterografi (EHG)

5. Ruang endoskopi

   Ruangan dimaksudkan untuk metode endoskopi untuk memeriksa bagian tubuh melalui lubang artifisial.

   Contoh metode endoskopi adalah bronchoskopi, laryngoskopi, cytoskopi, metode gastropik dan yang sejenis, jika perlu dilaksanakan dibawah anestesis.

6. Ruang pemeriksaan atau perawatan

7. Ruang urologi (yang bukan ruang bedah)

   Ruangan tempat dilakukan prosedur diagnostic atau therapeutik pada saluran urogenital dengan menggunakan perlengkapan listrik medis, seperti perlengkapan sinar-X, perlengkapan endoskopi dan perlengkapan bedah frekuensi tinggi.

8. Ruang diagnostik radiologi (ruang diagnostic radiologi dan terapi)

   Ruang diagnostik radiologi

   Ruangan yang dimaksudkan untuk penggunaan radiasi ionisasi untuk memperlihatkan struktur internal dari badan dengan sarana radiografi atau fluoroskopi atau dengan menggunakan isotop radioaktif atau untuk tujuan diagnostik lain.

   Ruang terapi

   Ruangan yang dimaksudkan untuk penggunaan radiasi ionisasi untuk mendapatkan efek therapeutik.

9. Ruang hidroterapi

   Ruangan tempat pasien dirawat dengan metode hidroterapeutik. Contoh metode demikian adalah perawatan dengan air, air asin, lumpur, lendiran, tanah lempung, uap, pasir, air dengan gas, air garam dengan gas, terapi pernafasan, elektroterapi dalam air (dengan atau tanpa tambahan), termoterapi pijat dan termoterapi dalam air (dengan atau tanpa tambahan).

   Kolam renang untuk penggunaan umum dan kamar mandi biasa tidak dianggap sebagai ruang hidroterapi.

10. Ruang fisioterapi

    Ruangan tempat pasein dirawat dengan metode fisioterapi

11. Ruang anestesi

    Ruangan yang digunakan secara medis tempat melakukan anestesi pernafasan biasa.

    CATATAN Ruang anestesi terdiri dari misalnya ruang bedah aktual, ruang persiapan bedah, ruang plester operasi dan ruang perawatan.

12. Ruang bedah

    Ruangan tempat melaksanakan operasi pembedahan

13. Ruang persiapan pembedahan

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Ruangan tempat pasien disiapkan untuk pembedahan, yaitu dengan penggunaaan anestesi.

14. Ruang plester pembedahan

Ruangan tempat plester Paris atau penggunaan yang sejenis diterapkan ketika sedang menggunakan anestesi

CATATAN Ruangan demikian termasuk dalam kelompok ruang bedah dan biasanya terletak disebelah ruang bedah.

15. Ruang pulih pembedahan

Ruangan tempat pasien diobservasi yang kembali sadar dari pengaruh anestesis.

CATATAN Ruangan demikian biasanya sangat dekat dengan kelompok ruang bedah tetapi tidak harus bagian dari ruang bedah.

16. Ruang kateterisasi jantung

Ruangan tempat pemeriksaan atau perawatan jantung dengan menggunakan kateter. Contoh dari prosedur yang diterapkan adalah pengukuran potensial aksi dari hemodinamika jantung, pengambilan sampel darah, penyuntikan cairan kontras atau penerapan stimulans.

17. Ruang perawatan intensif

Ruangan tempat memantau pasien ditempat tidur secara independen dari pembedahan dengan sarana perlengkapan listrik medis. Gerakan badan dapat dirangsang jika diperlukan.

18. Ruang pemeriksaan angiografi

Ruangan yang dimaksudkan untuk memperlihatkan arteri atau urat nadi, dsb. dengan media warna kontras

19. Ruang hemodialisis

Ruangan dalam gedung medis yang dimaksudkan untuk menghubungkan pasien dengan perlengkapan listrik medis agar darahnya didetoksidasi.

20. MRI *(Magnetic resonance imaging)*
21. Pengobatan nuklir
22. Ruang bayi prematur

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

Bibliografi

IEC 60364-4-44:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-51:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment – Common rules*

IEC 60364-5-52:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60364-5-53:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60364-5-54:2002, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and equipotential bonding*

IEC 60617-2(DB), *Graphical symbols for diagrams*

- *Part 2: Symbol elements, qualifying symbols and other symbols having general application*
- *Part 3: Conductors and connecting devices*
- *Part 6: Production and conversion of electrical energy*
- *Part 7: Switchgear, controlgear and protective devices*
- *Part 8: Measuring instruments, lamps and signaling devices*

IEC 60755:1983, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 61008-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

IEC 61009-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 711: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Pameran, pertunjukan dan stan

711 Pameran, pertunjukan dan stan

711.1 Ruang lingkup, tujuan dan prinsip dasar

711.1.1 Ruang lingkup

Persyaratan khusus ini, bersama dengan PUIL Bagian 1 hingga 6, berlaku untuk instalasi listrik temporer dalam pameran, pertunjukan dan stan (termasuk tampilan dan perlengkapan yang mobil dan portabel) untuk memproteksi pengguna.

Kecuali dinyatakan khusus, bagian ini tidak berlaku untuk pameran yang persyaratannya diberikan dalam standar yang relevan.

711.1.2 Acuan normatif

Dokumen normatif berikut memuat ketentuan yang, dengan acuan dalam teks ini merupakan ketentuan bagian ini. Pada saat publikasi, edisi yang dicantumkan adalah sah. Semua dokumen normatif dapat di revisi dan para pihak yang bersepakat berdasarkan bagian ini dianjurkan untuk menyelidiki kemungkinan penerapan edisi mutakhir dokumen normatif yang tercantum di bawah. Anggota IEC dan ISO memelihara daftar Standar Internasional yang sekarang berlaku.

SNI 04-0227, Voltase standar

IEC 60050(826):1982*, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installation of buildings*

IEC 60204-1:1982*, Electrical equipment of industrial machines – Part 1: General requirements*

IEC 60227-1:1983*, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60245-1:1994*, Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60332-1:1983*, Tests on electric cables under fire conditions – Part 1:Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 60332-3:1992*, Tests on electric cables under fire conditions – Part 3:Test on bunched wires or cables*

IEC 60364-3:1993*, Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*

IEC 60364-4-41:1992*, Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 60364-4-42:1980, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 42: Protection against thermal effects*

IEC 60364-4-481:1993, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 481: Selection of measures for protection against electric shock in relation to external influences*

IEC 60364-5-537:1981, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear – Section 537: Devices for isolation and switching*

IEC 60364-5-54:1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60364-6-61:1986, *Electrical installations of buildings – Part 6: Verification – Chapter 61: Initial verification*

IEC 60742:1983, *Isolating transformers and safety isolating transformers – Requirements*

IEC 60742-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 61008-1:1990, *Residual current operated circuit breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

IEC 61009-1:1991, *Residual current operated circuit breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

IEC 61046:1993, *DC or a.c. supplied electronic step-down converters for filament lamps – General and safety requirements*

711.2 Definisi

Untuk keperluan bagian ini berlaku definisi berikut:

711.2.1
pameran
peristiwa yang dimaksudkan untuk keperluan menampilkan dan/atau menjual produk dsb, yang dapat berlangsung di sembarang lokasi yang cocok, di ruangan, bangunan atau bangunan temporer

711.2.2
pertunjukan
tampilan atau tontonan di sembarang lokasi yang cocok, di ruangan, bangunan atau bangunan temporer

711.2.3
stan
area atau bangunan temporer yang digunakan untuk penampilan, pemasaran, penjualan, hiburan dsb

711.2.4
bangunan temporer
unit atau bagian unit termasuk unit portabel yang mobil, yang ditempatkan di dalam ruang atau di luar ruang, didesain dan dimaksudkan untuk dirakit dan dibongkar

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

711.2.5
instalasi listrik temporer
instalasi listrik yang dipasang dan dibongkar bersamaan dengan stan atau tampilan terkait

711.2.6
awal instalasi listrik temporer
titik pada instalasi permanen atau sumber suplai lain yang energi listrik diperoleh darinya

711.3 Asesmen karakteristik umum

711.31 Kebutuhan, suplai dan struktur

711.313 Suplai

Voltase suplai nominal dari instalasi listrik temporer dalam pameran, pertunjukan dan stan tidak boleh melebihi 230/400 V a.b. (lihat SNI 04-0227).

711.32 Klasifikasi pengaruh eksternal
Kondisi pengaruh eksternal adalah yang dari lokasi khusus dimana terpasang instalasi listrik temporer, misalnya adanya air, stres mekanis.

711.4 Proteksi untuk keselamatan

711.41 Proteksi terhadap kejut listrik

711.413 Proteksi terhadap sentuh tak langsung

711.413.1 Proteksi dengan diskoneksi otomatis suplai

711.413.1.3 Sistem TN

Jika jenis pembumian sistem adalah TN, maka instalasi harus TN-S.

711.413.1.3.4 Untuk penerapan tindakan proteksi terhadap sentuh tak langsung dengan diskoneksi otomatis suplai, batas voltase konvensional di lokasi dimana terdapat hewan adalah U_L = 25 V a.b. efektif atau 60 V a.s. bebas riak, dan waktu diskoneksi maksimum adalah yang ditunjukkan dalam IEC 60364-4-481, Tabel 48A.

Kondisi ini juga berlaku dalam lokasi yang dihubungkan dengan BKE ke lokasi dimana terdapat hewan.

711.413.1.6 Ikatan ekuipotensial suplemen

744.413.1.6.1 Dalam lokasi yang digunakan untuk hewan, ikatan ekuipotensial suplemen harus menghubungkan semua BKT dan BKE yang dapat disentuh secara simultan dan konduktor proteksi instalasi.

Jika di dalam lantai ditempatkan kisi logam, maka harus dihubungkan ke ikatan suplemen lokal yang disyaratkan untuk lokasi dimana terdapat hewan.

711.413.1.6.2 BKE pada kendaraan, gerbong, karavan atau kontainer harus diikat ke konduktor proteksi instalasi pada lebih dari satu tempat jika jenis konstruksinya tidak memastikan kontinuitasnya. Luas penampang nominal dari konduktor yang digunakan untuk keperluan ini tidak boleh kurang dari 4 mm^2 tembaga.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Jika kendaraan, gerbong. karavan atau kontainer terbuat sebagian besar dari bahan insulasi, persyaratan ini tidak berlaku bagi bagian logam yang tidak mungkin menjadi bervoltase pada saat gangguan.

711.42 Proteksi terhadap efek termal

711.42.01

CATATAN Agar diperhatikan terhadap kenaikan risiko api dan kebakaran d lokasi ini dan perlunya untuk memenuhi persyaratan IEC 60364-4-42.

711.42.02 Jika digunakan SELV atau PELV, proteksi konduktor harus diberikan oleh insulasi yang mampu menahan voltase uji 500 V a.b. selama 1 menit, atau oleh barier atau selungkup yang memberi tingkat proteksi paling sedikit IP4X atau IPXXD.

711.462 Isolasi

711.462.5 Setiap bangunan temporer terpisah, seperti kendaraan, stan atau unit, yang dimaksudkan untuk dihuni oleh satu pengguna spesifik dan setiap sirkit distribusi yang menyuplai instalasi luar ruang harus diberikan dengan sarana isolasi siap dapat diakses sendiri dan dapat diidentifikasi dengan benar. Sarana isolasi harus dipilih dan dipasang sesuai dengan IEC 60364-5-537, ayat 537.2. Sakelar, pemutus sirkit, gawai arus sisa dsb. yang dianggap cocok untuk isolasi oleh SNI/standar IEC yang relevan boleh digunakan.

711.47 Penerapan tindakan proteksi untuk keselamatan

711.471 Tindakan proteksi terhadap kejut listrik

711.471.1 Proteksi terhadap kejut listrik dalam layanan normal

Tindakan proteksi terhadap sentuh langsung dengan sarana rintangan (lihat IEC 60364-4-41, Ayat 412.3) dan dengan penempatan di luar jangkauan (lihat IEC 60364-4-41, Ayat 412.4) tidak boleh digunakan.

711.471.2 Proteksi terhadap kejut listrik dalam hal gangguan

Tindakan proteksi terhadap sentuh tak langsung dengan lokasi nonkonduktif (lihat IEC 60364-4-41, Ayat 413.4) tidak boleh digunakan.

711.48 Pemilihan tindakan proteksi sebagai fungsi pengaruh eksternal

711.481.3.1.3 MOD Diskoneksi otomatis suplai dari kabel yang dimaksudkan untuk menyuplai bangunan temporer harus diberikan pada awal instalasi dengan gawai arus sisa yang arus operasi sisa pengenalnya tidak melebihi 500 mA. Gawai ini harus memberi penundaan dengan menggunakan gawai sesuai dengan IEC 60947-2, atau oleh tipe S sesuai dengan IEC 61008-1 atau 61009-1 untuk selektifitas dengan GPAS yang memproteksi sirkit akhir.

CATATAN Rekomendasi untuk proteksi tambahan berkaitan dengan kenaikan risiko kerusakan pada kabel dalam lokasi temporer.

711.481.3.1.4 Kecuali untuk pencahayaan darurat semua sirkit akhir untuk pencahayaan dan kotak kontak dengan nilai pengenal sampai dengan 32 A harus diberi proteksi tambahan dengan GPAS dengan arus operasi sisa yang tidak melebihi 30 mA.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

711.482 Proteksi terhadap kebakaran

CATATAN MOD Hal ini harus dipertimbangkan bila menilai kondisi pengaruh eksternal sesuai IEC 60364-3, ayat 322.5.

711.482.2.8 Motor yang dikendalikan secara otomatis atau dari jarak jauh dan yang tidak diawasi secara kontinu harus dilengkapi dengan gawai proteksi dengan reset manual terhadap suhu berlebihan.

711.482.3.2 Timbulnya bahang

Perlengkapan pencahayaan seperti lampu pijar, lampu sorot dan proyektor kecil, dan perlengkapan atau peranti lain dengan suhu permukaan tinggi harus dilindungi dengan cara yang sesuai, dan dipasang dan ditempatkan sesuai dengan standar yang relevan. Semua perlengkapan tersebut harus diatur cukup jauh dari material mudah terbakar untuk mencegah kontak.

Lemari pamer dan penandaan harus dikonstruksi dengan bahan yang mempunyai ketahanan bahang, kuat mekanis, insulasi listrik dan ventilasi yang memadai, dengan memperhitungkan kemungkinan terbakarnya pameran berkaitan dengan timbulnya bahang.

Instalasi stan yang berisikan konsentrasi aparatus listrik, fiting pencahayaan atau lampu yang dapat menimbulkan bahang berlebihan tidak boleh dipasang kecuali dibuat ketentuan ventilasi yang sesuai. misalnya plafon terventilasi cukup terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar.

711.5 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik

711.51 Aturan umum

Perangkat sakelar dan kendali (PSDK) harus ditempatkan dalam lemari tertutup yang hanya dapat dibuka dengan menggunakan kunci atau perkakas, kecuali untuk bagian yang didesain dan dimaksudkan akan dioperasikan oleh orang awam (BA1) seperti ditentukan dalam IEC 60364-3, Ayat 322.1.

711.514 Identifikasi

Transformator dan konverter ELV harus diberi label dengan jelas, yang menyatakan

- rincian yang tepat dari setiap gawai proteksi sirkit sekunder terpadu;
- bahwa harus direset manual;
- daya keluaran pengenal dalam VA.

711.52 Sistem perkawatan

Kabel berarmor atau kabel yang diproteksi terhadap kerusakan mekanis harus digunakan bilamana terdapat risiko kerusakan mekanis.

Kabel perkawatan harus tembaga dan mempunyai luas penampang minimum 1,5 mm^2, dan harus memenuhi IEC 60227 atau 60245 yang sesuai.

Kabel senur fleksibel bebas (*trailing*) tidak boleh melebihi panjang 2 m.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

711.521 Jenis sistem perkawatan

Jika tidak dipasang sistem alarm kebakaran dalam bangunan yang digunakan untuk pameran dsb, maka sistem kabel harus:

- hambat nyala sesuai IEC 60332-1 atau 60332-3, dan asap tipis sesuai IEC 61034, atau
- kabel nirarmor tunggal atau multiinti diselungkup dalam konduit logam atau nonlogam atau berumbung, yang memberikan proteksi kebakaran sesuai dengan IEC 60614 atau IEC 61084 dan memberikan tingkat proteksi paling sedikit IP4X.

711.526 Hubungan listrik

711.526.01 Sambungan tidak boleh dilakukan dalam kabel, kecuali bila diperlukan sebagai hubungan ke suatu sirkit. Jika dilakukan sambungan, maka hal ini harus menggunakan konektor sesuai dengan standar IEC relevan atau hubungan harus dilakukan dalam selungkup dengan tingkat proteksi paling sedikit IP4X atau IPXXD.

Jika tegangan dapat diteruskan ke terminal, hubungan harus menyertakan penambat kabel.

CATATAN Tingkat proteksi ditentukan berkaitan dengan bahaya khusus dari gantungan kawat pakaian dan gantungan kawat temporer lain yang digunakan oleh pelaksana pameran (orang awam) dalam pameran, pertunjukan dan stan.

711.55 Perlengkapan lain

711.55.01 Instalasi pencahayaan

711.55.01.01 Luminer

Luminer yang dipasang kurang dari 2,5 m (jangkauan tangan) dari permukaan lantai atau dapat diakses menjadi sentuh tak disengaja, harus magun dengan kuat dan memadai dan ditempatkan atau dilindungi sedemikian sehingga mencegah risiko terluka pada orang atau penyulutan bahan.

711.55.01.02 Fiting lampu

Fiting lampu penembus insulasi tidak boleh digunakan kecuali kabel dan fiting lampu kompatibel, dan menyebabkan fiting lampu tidak dapat dilepas setelah dipasang ke kabel.

711.55.03 Instalasi lampu luah listrik

Instalasi sembarang-penandaan atau lampu tabung bercahaya sebagai unit yang bercahaya pada stan, atau sebagai pameran dengan voltase suplai nominal lebih tinggi dari 230/400 V a.b, harus memenuhi kondisi berikut.

711.55.03.01 Lokasi

Penandaan atau lampu harus dipasang di luar jangkauan tangan atau harus diproteksi dengan memadai untuk mengurangi risiko terluka pada orang.

711.55.03.02 Pemasangan

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lisplang (*facia*) atau bahan pemasang stan di balik penandaan atau lampu tabung bercahaya tidak boleh mudah tersulut dan diproteksi seperti yang disyaratkan oleh standar nasional.

Perangkat kendali dengan voltase keluaran lebih tinggi dari 230/400 V a.b. harus dipasang pada bahan yang tidak mudah tersulut.

711.55.03.03 Gawai sakelar darurat

Sirkit terpisah harus digunakan untuk menyuplai penandaan, lampu atau pameran, yang harus dikendalikan dengan sakelar darurat.

Sakelar harus mudah tampak, dapat diakses dan ditandai sesuai dengan persyaratan otoritas lokal.

711.55.04 Motor listrik

711.55.04.01 Isolasi

Bila motor listrik dapat menyebabkan bahaya, motor harus dilengkapi dengan sarana efektif isolasi pada semua kutub dan sarana tersebut harus berdekatan dengan motor yang dikendalikan (lihat IEC 60204-1).

711.55.06 Transformator ELV dan konverter elektronik

Transformator voltase ekstra rendah (ELV) multihubungan harus memenuhi IEC 60742 atau memberikan tingkat keselamatan ekuivalen.

Gawai proteksi dengan reset manual harus memproteksi sirkit sekunder setiap transformator atau konverter elektronik.

Perhatian khusus harus diberikan ketika memasang tranformator ELV, yang harus dipasang di luar jangkauan tangan publik dan harus mempunyai ventilasi yang memadai. Akses untuk personel terampil dan terlatih untuk pengujian dan pemeliharaan harus disediakan.

Konverter elekronik harus memenuhi IEC 61046.

711.55.07 Kotak kotak dan tusuk kontak

Sejumlah kotak kontak yang memadai harus dipasang untuk memungkinkan persyaratan pengguna memenuhi keselamatan.

Jika dipasang kotak kotak pada lantai, maka harus diproteksi secara memadai terhadap masuknya air dengan tidak disengaja.

Tidak boleh menghubungkan lebih dari satu kabel fleksibel atau kabel senur ke tusuk kotak.

Adapter jenis tusuk multijalur tidak boleh digunakan.

Penggunaan unit kotak kontak multijalur portabel harus dibatasi pada yang berikut:

- satu unit untuk satu kotak kontak magun, dan
- panjang kabel fleksibel atau kabel senur maksimum 2 m dari tusuk kontak ke unit.

711.551 Set generator voltase rendah

Jika dipasang generator untuk menyuplai instalasi temporer, dengan menggunakan sistem TN, IT atau TT, harus diperhatikan untuk memastikan agar susunan pembumian memenuhi Ayat 542.1 dan, jika digunakan elektrode bumi, dengan Ayat 542.2 dari IEC 60364-5-54.

Untuk sistem TN, semua BKT harus diikat/dihubungkan kembali ke generator dengan menggunakan konduktor proteksi berluas penampang sesuai dengan IEC 60364-5-54, Ayat 543.
Konduktor netral atau titik bintang generator harus dihubungkan ke BKT generator.

CATATAN Persyaratan ini tidak dapat diterapkan untuk sistem IT.

711.56 Layanan keselamatan

Dalam pertimbangan

711.6 Verifikasi

Instalasi listrik temporer dari pameran, pertunjukan dan stan harus diuji di lapangan sesuai dengan PUIL Bagian 6 setelah dirakit di lapangan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 712:
Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus –
Sistem suplai daya fotovoltaik surya (PV)

712 Sistem suplai daya fotovoltaik surya (PV)

CATATAN Singkatan "PV" digunakan untuk "fotovoltaik surya"

712.1 Ruang lingkup

Persyaratan khusus bagian ini berlaku untuk instalasi listrik sistem suplai daya PV termasuk sistem dengan modul a.b.

CATATAN 1 Standar untuk perlengkapan PV sedang disiapkan oleh TC 82

CATATAN 2 Persyaratan sistem suplai daya PV yang dimaksudkan untuk operasi berdiri sendiri masih dpertimbangkan.

712.2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk dokumen bertahun, hanya berlaku edisi yang diacu. Untuk acuan tanpa tahun, berlaku edisi mutakhir dokumen yang diacu (termasuk setiap amandemen).

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 60439-1, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC/TR 60755, *General requirements for residual current operated protective devices Amandment 2* (1992)

IEC 60904-3, *Photovoltaic devices – Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data*

IEC 61215, *Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval*

712.3 Definisi

(Lihat juga gambar 712.1 dan 712.2).

Untuk keperluan bagian ini, berlaku definisi dari PUIL Bagian 1 maupun definisi berikut.

712.3.1
Sel PV
gawai PV dasar yang dapat membangkitkan listrik jika terkena cahaya seperti radiasi matahari

712.3.2
modul PV
rakitan terkecil terproteksi lengkap secara lingkungan dari interkoneksi sel PV

712.3.3
rentengan PV
sirkit dengan modul PV dihubungkan seri, agar baris PV membangkitkan voltase keluaran yang disyaratkan

712.3.4
baris PV
rakitan modul PV terpadu secara mekanis dan listrik, dan komponen lain yang perlu, untuk membentuk unit suplai a.s.

712.3.5
kotak sambung baris PV
selungkup dengan semua rentengan PV dari sembarang baris PV dihubungkan secara listrik dan dimana gawai proteksi dapat ditempatkan jika diperlukan

712.3.6
generator PV
rakitan baris PV

712.3.7
kotak sambung generator PV
selungkup dengan semua baris PV dihubungkan secara listrik dan dimana gawai proteksi dapat ditempatkan jika diperlukan

712.3.8
kabel rentengan PV
kabel yang menghubungkan modul PV untuk membentuk rentengan PV

712.3.9
kabel baris PV
kabel keluaran dari baris PV

712.3.10
kabel utama a.s PV
kabel yang menghubungkan kotak sambung generator PV ke terminal a.s. inverter PV

712.3.11
inverter PV
gawai yang mengubah voltase a.s. dan arus a.s. ke voltase a.b. dan arus a.b.

712.3.12
kabel suplai PV
kabel yang menghubungkan terminal a.b. inverter PV ke sirkit distribusi instalasi listrik

712.3.13
modul a.b PV
rakitan modul/inverter terpadu dimana hanya terdapat terminal antarmuka listrik a.b. Tidak dilengkapi dengan akses ke sisi a.s

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

712.3.14
Instalasi PV
perlengkapan terpasang sistem suplai daya PV

712.3.15
kondisi uji standar (STC)
kondisi uji yang ditentukan dalam IEC 60904-3 untuk sel PV dan modul PV

712.3.16
voltase sirkit terbuka pada kondisi uji standar $U_{OC\ STC}$
voltase pada kondisi uji standar pada modul PV tanpa beban (terbuka), rentengan PV, baris PV, generator PV atau pada sisi a.s. inverter PV

712.3.17
arus hubung pendek pada kondisi uji standar $I_{SC\ STC}$
arus hubung pendek modul PV, rentengan PV, baris PV atau generator PV pada kondisi uji standar

712.3.18
sisi a.s
bagian instalasi PV mulai sel PV hingga terminal a.s. inverter PV

712.3.19
sisi a.b
bagian instalasi PV mulai terminal a.b. inverter PV hingga titik hubung kabel suplai PV ke instalasi listrik

712.3.20
separasi sederhana
separasi antara sirkit atau antara sirkit dan bumi dengan sarana insulasi dasar

712.30 Asesmen karakteristik umum

712.31 Tujuan, suplai dan struktur

712.312 Jenis sistem distribusi

712.312.2 Jenis pembumian sistem

Pembumian satu konduktor aktif di sisi a.s diperbolehkan, jika paling sedikit ada separasi sederhana antara sisi a.b dan sisi a.s.

CATATAN Setiap hubungan dengan bumi pada sisi a.s sebaiknya dihubungkan secara listrik sedemikian sehingga menghindari korosi.

712.4 Proteksi untuk keselamatan

712.41 Proteksi terhadap kejut listrik

Perlengkapan PV pada sisi a.s harus dianggap dienergisasi, bahkan jika sistem didiskoneksi dari sisi a.b.

Pemilihan dan pemasangan perlengkapan harus memfasilitasi pemeliharaan yang aman dan tidak boleh mempengaruhi dengan kurang baik ketentuan yang dibuat oleh pabrikan

perlengkapan PV untuk mampu melakukan pemeliharaan atau pekerjaan pelayanan dengan aman.

712.411 Proteksi terhadap sentuh langsung maupun sentuh tak langsung

712.411.1 Proteksi dengan voltase ekstra rendah: SELV dan PELV

Untuk sistem SELV dan PELV, $U_{OC\ STC}$ menggantikan U_n dan tidak boleh melebihi 120 V a.s.

712.413 Proteksi gangguan

712.413.1 Proteksi dengan diskoneksi otomatis suplai

CATATAN Proteksi dengan diskoneksi otomatis suplai pada sisi a.s yang menyaratkan tindakan khusus dalam pertimbangan.

712.413.1.1.1.1 Pada sisi a.b, kabel suplai PV harus dihubungkan ke sisi suplai gawai proteksi untuk diskoneksi otomatis sirkit yang menyuplai perlengkapan pemanfaat listrik.

712.413.1.1.1.2 Jika instalasi listrik mencakup sistem suplai daya PV tanpa paling sedikit separasi sederhana antara sisi a.b dan sisi a.s, GPAS yang dipasang untuk memberikan proteksi gangguan dengan diskoneksi otomatis suplai harus dari jenis B menurut IEC 60755, amandemen 2.

Jika inverter PV karena konstruksinya tidak mampu untuk menyalurkan arus gangguan a.s ke dalam instalasi listrik, GPAS menurut IEC 60755 amandemen 2 tidak diperlukan.

712.413.2 Proteksi dengan menggunakan insulasi kelas II atau ekuivalen lebih disukai untuk diadopsi pada sisi a.s.

712.413.3 Proteksi dengan lokasi nonkonduktif tidak diizinkan pada sisi a.s.

712.413.4 Proteksi dengan ikatan ekuipotensial lokal bebas bumi tidak diizinkan pada sisi a.s.

712.433 Proteksi terhadap beban lebih pada sisi a.s.

712.433.1 Proteksi beban lebih boleh ditiadakan pada kabel rentengan PV dan baris PV jika kemampuan hantar arus (KHA) kontinu kabel adalah sama dengan atau lebih besar dari 1,25 kali $I_{SC\ STC}$ di sembarang lokasi.

712.433.2 Proteksi beban lebih boleh ditiadakan pada kabel utama PV jika KHA kontinu adalah sama dengan atau lebih besar dari 1,25 kali $I_{SC\ STC}$ dari generator PV.

CATATAN Persyaratan 712.433.1 dan 712.433.2 hanya relevan untuk proteksi kabel. Lihat juga petunjuk pabrikan untuk proteksi modul PV.

712.434 Proteksi terhadap arus hubung-pendek

712.434.1 Kabel suplai PV pada sisi a.b harus diproteksi dengan gawai proteksi hubung-pendek atau gawai proteksi arus lebih yang dipasang pada hubungan ke saluran utama a.b.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

712.444 Proteksi terhadap interferens elektromagnetik (EMI) dalam gedung

712.444.4.4 Untuk meminimalkan voltase yang diinduksi oleh petir, daerah lingkar perkawatan harus sekecil mungkin

712.5 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik

712.51 Aturan umum

712.511 Kesesuaian dengan standar

712.511.1 Modul PV harus memenuhi persyaratan standar perlengkapan yang relevan, misalnya IEC 61215 untuk modul PV kristalin. Modul PV dengan konstruksi kelas II atau dengan insulasi ekuivalen dianjurkan jika $U_{\mathrm{OC\ STC}}$ rentengan PV melebihi 120 V a.s.

Kotak sambung baris PV, kotak sambung generator PV dan rakitan perangkat sakelar dan kendali harus sesuai dengan SNI IEC 61439-1.

712.512 Kondisi operasi dan pengaruh eksternal

712.512.1.1 Perlengkapan listrik pada sisi a.s. harus sesuai untuk voltase a.s. dan a.s.

Modul PV dapat dihubungkan seri hingga voltase operasi maksimum yang dizinkan dari modul PV dan inverter PV, pilih yang lebih rendah. Spesifikasi untuk perlengkapan ini harus diperoleh dari pabrikan perlengkapan.

Jika digunakan diode pemblokir (*blocking diode)*, voltase baliknya harus berperingkat untuk 2 x $U_{\mathrm{OC\ STC}}$ rentengan PV. Diode pemblokir harus dihubungkan seri dengan rentengan PV.

712.512.2.1 Seperti ditentukan oleh pabrikan, modul PV harus dipasang sedemikian sehingga terjadi disipasi bahang yang memadai pada kondisi radiasi matahari maksimum di lokasi.

712.52 Sistem perkawatan

712.522 Pemilihan dan pemasangan berkaitan dengan pengaruh eksternal

712.522.8.1 Kabel rentengan PV, kabel baris PV dan kabel utama a.s. PV harus dipilih dan dipasang sedemikian sehingga meminimalkan risiko gangguan bumi dan hubung pendek.

CATATAN Hal ini dapat dicapai misalnya dengan memperkuat proteksi perkawatan terhadap pengaruh eksternal dengan penggunaan kabel berselubung inti tunggal.

712.522.8.3 Sistem perkawatan harus tahan terhadap pengaruh eksternal yang diperkirakan seperti angin, pembentukan es, suhu dan radiasi matahari.

712.53 Isolasi, penyakelaran dan kendali

712.536 Isolasi dan penyakelaran

712.536.2 Isolasi

712.536.2.1.1 Untuk memungkinkan pemeliharaan inverter PV, sarana untuk mengisolasi inverter PV dari sisi a.s dan sisi a.b harus diberikan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

CATATAN Persyaratan lebih lanjut berkaitan dengan isolasi instalasi PV yang beroperasi paralel dengan sistem suplai umum diberikan dalam 551.7 PUIL Bagian 5-55.

712.536.2.2 Gawai untuk isolasi

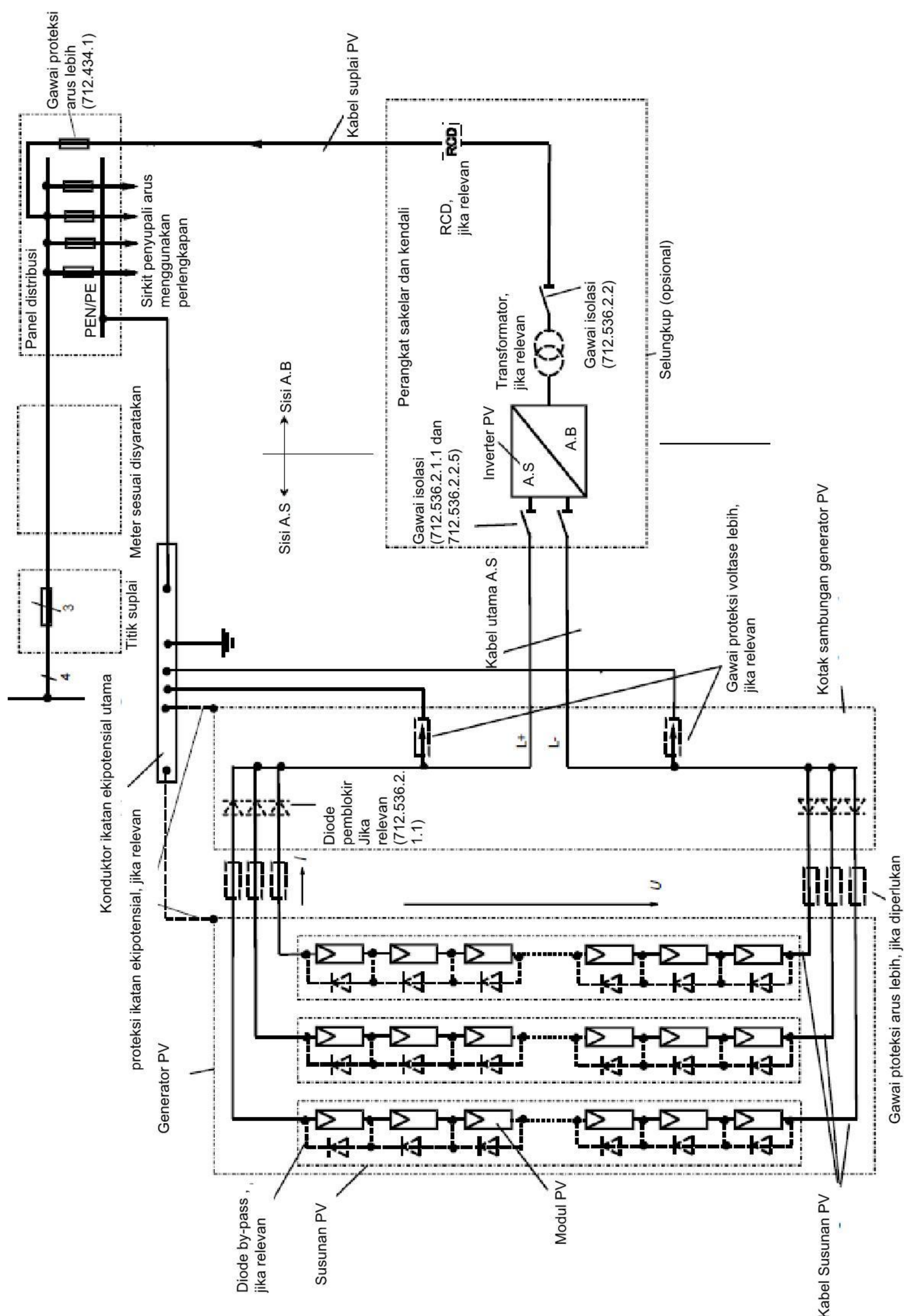
712.536.2.2.1 Dalam pemilihan dan pemasangan gawai untuk isolasi dan penyakelaran yang akan dipasang antara instalasi PV dan suplai umum, suplai umum harus dianggap sebagai sumber dan instalasi PV harus dianggap sebagai beban.

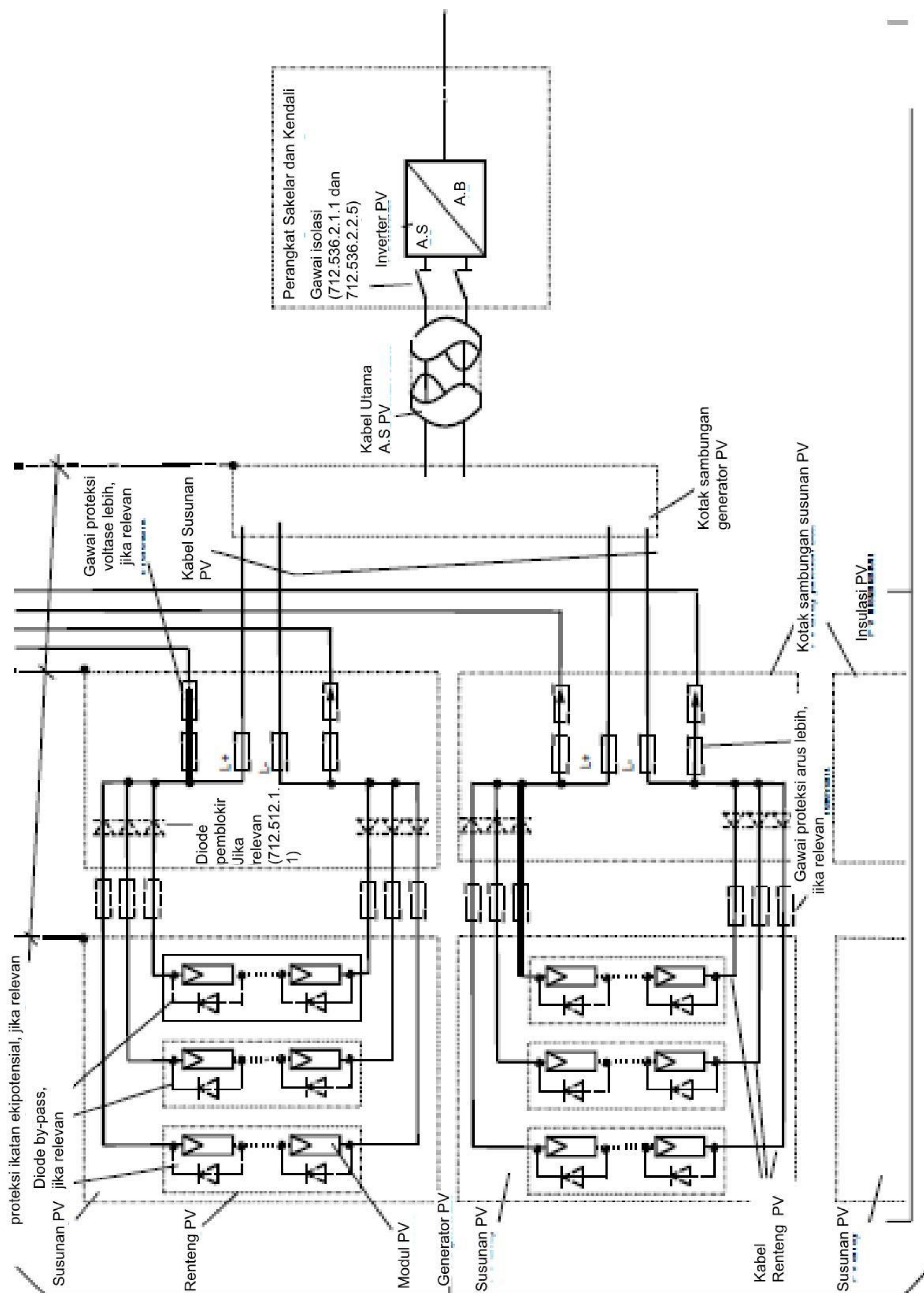
712.536.2.2.5 Diskonektor sakelar harus disediakan pada sisi a.s. inverter PV.

712.536.2.2.5.1 Semua kotak sambung (generator PV dan baris PV) harus dilengkapi label peringatan yang menunjukkan bahwa bagian aktif di dalam kotak mungkin masih tetap aktif setelah isolasi dari inverter PV.

712.54 Susunan pembumian, konduktor proteksi dan konduktor ikatan proteksi

Jika konduktor ikatan ekuipotensial proteksi dipasang, maka konduktor tersebut harus paralel dengan dan kontak sedekat mungkin dengan kabel a.s. dan lengkapannya.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar 712.1 – Instalasi PV – Skema umum – Satu rangkaian

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar 712.2 – Instalasi PV – Contoh dengan beberapa rangkaian

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 713: Persyaratan untuk instalasi dan lokasi khusus – Furnitur

713.1 Umum

713.1.1 Ruang lingkup

Persyaratan khusus standar ini berlaku untuk sistem perkawatan furnitur (dan perlengkapan sejenis) yang dihubungkan ke instalasi listrik.

Contohnya adalah tempat tidur, lemari, bangku dan etalase, dimana perlengkapan listrik seperti luminer, kotak kontak, gawai sakelar dan sistem perkawatan dipasang.

Persyaratan standar ini berlaku untuk furnitur yang dihubungkan oleh perkawatan magun ke instalasi listrik gedung dan juga untuk furnitur prapabrikasi dan furnitur yang dihubungkan oleh sarana tusuk kontak dan kotak kontak kecuali merupakan subjek publikasi SNI/IEC lain.

Perlengkapan listrik furnitur harus dihubungkan ke suplai ekafase ≤ 240 V dan arus beban total tidak boleh melebihi 16 A.

Persyaratan tidak berlaku untuk peranti dan perlengkapan listrik yang khusus didesain dalam furnitur dan yang merupakan subjek publikasi SNI/IEC lain, misalnya radio, penerima TV, refrigerator dan meja laboratorium, yang dipasang dalam furnitur dan siap untuk hubungan ke instalasi listrik gedung via tusuk kontak dan kotak kontak. Untuk lokasi khusus, dapat berlaku persyaratan spesifik lain, misalnya lihat IEC 364-7-701 dan IEC 364-7-707.

713.1.2 Acuan normatif

Berikut berisi ketentuan yang melalui acuan dalam teks ini merupakan ketentuan standar ini. Saat publikasi, edisi yang ditunjukkan adalah valid. Semua dokumen normatif merupakan subjek revisi, dan para pihak yang bersepakat berdasarkan standar ini dianjurkan untuk meneliti kemungkinan menerapkan edisi mutakhir dokumen normatif yang ditunjukkan di bawah. Anggota IEC dan ISO menjaga register Standar Internasional yang valid saat ini.

IEC 60227-3:1993, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60227-5:1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 5: Flexible cables (cords)*

IEC 60245-1:1994, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60245-4:1994, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60364-1:1992, *Electrical installation of buildings – Part 1: Scope, object and fundamentl principles*

IEC 60364-5-51:1994, *Electrical installation of buildings – Part 5: Selection and erection of elctrical equipment _ Chapter 51: Common rules*

IEC 60364-5-52:1993, *Electrical installation of buildings – Part 5: Selection and erection of elctrical equipment _ Chapter 52: Wiring systems*

IEC 60364-5-523:1983, *Electrical installation of buildings – Part 5: Selection and erection of elctrical equipment _ Chapter 52: Wiring systems – Section 523: Current carrying capacities*

IEC 60364-5-551:1994, *Electrical installation of buildings – Part 5: Selection and erection of elctrical equipment _ Chapter 55: Other equipment – Section 55a1: Low-voltage generating sets*

IEC 60364-7-701:1984, *Electrical installation of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 701: Locations containing a bath tub or shower basin*

IEC 60364-7-707:1984, *Electrical installation of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 707: Earthing requirements for the installation of data processing equipment*

IEC 60502:1994, *Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV up to 30 kV*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code):*

IEC 60598-1:1992, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*

IEC 60670:1989, *General requirements for enclosures for accessories for household and similar fixed electrical installations*

IEC 60695-2-1/1:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 1: Glow-wire end-product test and guidance*

713.1.3 Definisi

713.1.3.1
furnitur
benda dapat bergerak atau tak dapat bergerak seperti meja tulis, kursi, meja dan bangku kerja, lemari dan tempat tidur yang digunakan dalam bangunan rumah, komersial dan industri untuk kegiatan yang berkaitan dengan kerja dan bersantai

713.5 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik

713.51 Aturan umum

Perlengkapan dan lengkapan listrik untuk sistem perkawatan furnitur harus dipilih dan dipasang sesuai situasi lingkungan, khususnya stres mekanis dan risiko kebakaran.

713.52 Sistem perkawatan

713.52.1 Hubungan antara instalasi magun gedung dan furnitur

Hubungan antara instalasi magun gedung dan sistem perkawatan furnitur harus merupakan hubungan magun atau hubungan kotak kontak dan tusuk kontak.

713.52.2 Pemilihan sistem perkawatan

Sistem perkawatan untuk menghubungkan furnitur ke instalasi listrik harus:

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

- kabel kaku menurut IEC 60502, IEC 60227-3 atau IEC 60245-1, jika dihubungkan oleh perkawatan magun;
- kabel fleksibel dan kabel senur berinsulasi karet menurut IEC 60245-4; atau
- kabel fleksibel dan kabel senur berinsulasi PVC menurut IEC 60227-5 jika dihubungkan dengan sarana tusuk kontak dan kotak kontak.

Setiap perkawatan di dalam furnitur yang dapat terkena gerakan harus merupakan kabel fleksibel atau kabel senur menurut IEC 60245-4 atau IEC 60227-5.

713.52.3 Luas penampang konduktor

Konduktor harus tembaga dan mempunyai luas penampang tidak kurang dari 1,5 mm^2.

Luas penampang kabel fleksibel dan kabel senur dapat dikurangi menjadi 0,75 mm^2 tembaga asalkan bahwa kabel tidak menyulang kotak kontak dan panjangnya tidak melebihi 10 m.

713.52.4 Metode untuk pemasangan sistem perkawatan

Kabel dan kabel senur harus diproteksi yang sesuai terhadap kerusakan. Kabel harus magun secara aman ke furnitur atau ditempatkan dalam talang kabel, berumbung kabel, konduit atau kanal yang dibentuk selama konstruksi furnitur.

Kabel dan kabel senur harus diproteksi terhadap tarikan atau puntiran. Gawai pelepas tegangan harus diberikan di titik tempat masuk ke dalam furnitur dan di dekat hubungan.

713.52.5 Pemilihan lengkapan

Lengkapan untuk sistem perkawatan harus memenuhi persyaratan untuk kotak dinding berongga menurut IEC 60670. Hal ini meliputi berikut:

- kuat mekanis tinggi;
- lengkapan harus magun pada furnitur;
- ketahanan termal menurut IEC 60695-2-1/1 (850 ^{o}C terkait uji kawat pijar);
- proteksi terhadap masuknya benda asing padat IP3X, menurut IEC 60529.

713.55 Perlengkapan lain

713.55.1 Luminer dan perlengkapan listrik lain

Luminer dan perlengkapan lain harus dipilih dan dipasang sesuai 713.55.1.1 hingga 713.55.1.3.

713.55.1.1 Suhu maksimum yang dicapai rumah luminer dan perlengkapan lain tidak boleh melebihi nilai berikut:

- dalam operasi normal 90 °C; dan
- dalam hal gangguan 115 °C.

Selanjutnya petunjuk pabrikan harus diterapkan terkait posisi fiting dan jarak keselamatan ke bagian mudah terbakar.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

713.55.1.2 Pada atau di bagian bawah luminer dalam furnitur, wattase maksimum yang diizinkan untuk lampu harus ditandakan, jika konstruksi luminer tidak mencegah fiting lampu dari wattase lebih tinggi.

713.55.1.3 Jika daya yang didisipasi oleh perlengkapan listrik dapat menghasilkan suhu di dalam ruang tertutup yang dapat mengarah ke kebakaran, sakelar yang dikendalikan oleh penutupan pintu harus dipasang sedemikian sehingga perlengkapan dapat disakelar off ketika pintu ditutup. Kasus ini misalnya untuk luminer yang dipasang dalam tempat tidur lipat.

© BSN 2018

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Subbagian 740 :
Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus – Instalasi listrik temporer untuk bangunan, gawai hiburan dan gerai pada pasar raya, taman hiburan dan sirkus

740.1 Ruang lingkup, tujuan dan prinsip dasar

740.1.1 Ruang lingkup

Standar ini menentukan persyaratan instalasi listrik minimum untuk memfasilitasi desain, pemasangan dan operasi yang aman dari mesin dan bangunan listrik yang mobil, temporer atau permanen yang menggabungkan perlengkapan listrik. Mesin dan bangunan dimaksudkan untuk dipasang berulang, tanpa berkurangnya keselamatan, temporer atau permanen, pada pasar raya, taman hiburan, sirkus atau sembarang tempat lain.

Untuk keselamatan nonlistrik, mengacu kepada CEN TC 152.

Tujuan standar ini adalah menentukan persyaratan instalasi listrik untuk mesin dan bangunan tersebut, baik merupakan bagian terpadu maupun merupakan gawai hiburan keseluruhan.

Standar ini tidak berlaku untuk perlengkapan listrik dari mesin (lihat IEC 60204-1).

740.1.2 Acuan normatif

Dokumen normatif berikut berisi ketentuan, yang melalui acuan dalam teks ini, mendasari ketentuan standar. Untuk acuan bertahun, amandemen berikutnya atau revisi setiap publikasi ini tidak berlaku. Namun semua pihak yang bersepakat berdasarkan standar ini dianjurkan untuk meneliti kemungkinan penerapan edisi mutakhir dokumen normatif yang ditunjukkan dibawah ini. Untuk acuan tidak bertahun, berlaku edisi mutakhir dokumen normatif yang diacu. Anggota IEC atau ISO menjaga daftar dokumen normatif yang valid saat ini.

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 60204-1:1997, *Safety of machinery – Electrical equipment of industrial machines – Part 1: General requirements*

IEC 60332-1:1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Tests on a single vertical, insulated wire or cable*

IEC 60332-3:1992, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 3: Tests on bunched wires or cable*

IEC 60364-3:1993, *Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*

IEC 60364-4-41:1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

IEC 60364-4-481:1993, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 481: Selection of measures for protection against electric shock in relation to external influences*

IEC 60364-5-54:1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60947-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 61008-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

IEC 61009-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

IEC 61034 (all parts), *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions*

IEC 61046:1993, *DC or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps – General and safety requirements*

IEC 61558-2-6:1997, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use*

IEC 62020:1998, *Electrical accessories – Residual current monitors for household and similar uses (RCMs)*

CEN TC 152: *Non-permanent structures and equipment for fairgrounds and amusement parks: Safety*

740.2 Definisi

Untuk keperluan standar ini, berlaku definisi yang diberikan dalam IEC 60050(826) beserta definisi berikut.

740.2.1
tempat pekan raya
area dimana satu atau lebih stan, gawai hiburan atau gerai didirikan untuk penggunaan bersantai

740.2.2
gerai (*booth*)
unit, biasanya dapat dipindahkan, yang dimaksudkan untuk menampung perlengkapan yang umumnya dimaksudkan untuk keperluan hiburan atau peragaan

740.2.3
stan
area atau bangunan sementara yang digunakan untuk pajangan, pemasaran, penjualan atau pertunjukan

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

740.2.4
gawai hiburan

tunggangan (*ride*), stan, bangunan kain atau membran, kios tambahan (*side stall*), pertunjukan tambahan (*side show*), tenda, gerai, stan besar yang dimaksudkan untuk hiburan publik

740.3 Asesmen karakteristik umum

740.31 Maksud, suplai dan struktur

740.313 Suplai

740.313.1.3 Voltase

Voltase suplai nominal instalasi listrik temporer dalam gerai, stan dan gawai hiburan tidak boleh melebihi 230/400 V a.b. sesuai SNI 04-0227.

740.313.3 Suplai dari jaringan publik

Tidak tergantung jumlah sumber suplai, konduktor fase dan netral dari sumber yang berbeda tidak boleh diinterkoneksi. Petunjuk operator jaringan suplai harus diikuti.

740.4 Proteksi untuk keselamatan

740.41 Proteksi terhadap kejut listrik

740.412 Proteksi terhadap kejut listrik dalam layanan normal (proteksi terhadap sentuh langsung, atau proteksi dasar)

740.412.5 Proteksi tambahan dengan GPAS

Kecuali untuk pencahayaan darurat, semua sirkit akhir untuk pencahayaan, kotak kontak dengan pengenal sampai dengan 32 A dan perlengkapan portabel yang dihubungkan dengan sarana kabel fleksibel atau kabel senur dengan kapasitas hantar arus 32 A atau kurang harus diproteksi tambahan dengan GPAS dengan arus operasi sisa pengenal tidak melebihi 30 mA.

Persyaratan ini tidak berlaku untuk kotak kontak yang disuplai oleh sirkit yang menyertakan satu atau lebih tindakan proteksi yang ditentukan dibawah ini:

- proteksi dengan SELV;
- proteksi dengan separasi listrik;
- proteksi dengan diskoneksi otomatis suplai dan voltase rendah yang dikurangi.

740.413 Proteksi terhadap sentuh tak langsung

740.413.1 Proteksi dengan diskoneksi otomatis suplai

CATATAN Untuk suplai ke motor besar a.b, direkomendasikan penggunaan GPAS dengan tunda waktu.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

740.413.1.3 Sistem TN

Jika suplai adalah sistem TN, hanya sistem TN-S yang harus digunakan.

740.413.1.5 Sistem IT

Bila tersedia sistem alternatif, sistem IT tidak boleh digunakan. Namun sistem IT boleh digunakan untuk penerapan a.s sesuai IEC 62020. Bila digunakan sistem IT, harus disediakan pemantau gangguan bumi permanen.

74.413.1.6 Ikatan ekuipotensial suplemen

740.414.1.6.1 Di lokasi yang digunakan untuk hewan, ikatan ekuipotensial suplemen harus menghubungkan semua BKT dan BKE yang dapat disentuh secara simultan ke konduktor proteksi instalasi.

740.462 Isolasi

740.462.1 Setiap instalasi listrik temporer terpisah untuk gawai hiburan dan setiap sirkit distribusi yang menyuplai instalasi luar ruang harus dilengkapi dengan sarana isolasi yang diidentifikasi dengan tepat dan siap diakses sendiri.

740.47 Penerapan tindakan proteksi untuk keselamatan

740.471 Tindakan proteksi terhadap kejut listrik

740.471.1 Proteksi terhadap kejut listrik dalam layanan normal

Tindakan proteksi terhadap sentuh langsung dengan sarana rintangan (lihat Ayat 412.3 IEC 60364-4-41) dan penempatan di luar jangkauan (lihat Ayat 412.4 SNI IEC 60364-4-41) tidak boleh digunakan.

740.471.2 Proteksi terhadap kejut listrik dalam hal gangguan

Tindakan proteksi terhadap sentuh tak langsung dengan lokasi nonkonduktif (lihat Ayat 413.3 SNI IEC 60364-4-41) dan dengan ikatan ekuipotensial bebas bumi (lihat ayat 413.4 SNI IEC 60364-4-41) tidak boleh digunakan.

740.48 Pemilihan tindakan proteksi sebagai fungsi pengaruh eksternal

740.481 Pemilihan tindakan untuk proteksi terhadap kejut listrik dalam hubungan dengan pengaruh eksternal

740.481.1.4 Untuk penerapan tindakan proteksi terhadap sentuh tak langsung dengan diskoneksi otomatis suplai, batas voltase konvensional di lokasi dimana dimungkinkan ada hewan adalah U_L = 25 V a.b. efektif atau 60 V a.s. bebas riak, atau waktu diskoneksi maksimum adalah yang ditunjukkan dalam Tabel 48A SNI IEC 60364-4-481.

Kondisi ini juga berlaku untuk lokasi yang dihubungkan oleh bagian konduktif ke lokasi dimana kemungkinan ada hewan.

740.481.3 Pemilihan tindakan proteksi terhadap sentuh tak langsung

740.481.3.1.3 Diskoneksi otomatis suplai ke bangunan sementara, pada awal instalasi harus oleh GPAS dengan arus operasi sisa pengenal tidak melebihi 300 mA. GPAS ini

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

harus menyertakan tunda waktu sesuai 60947-2 atau tipe S sesuai IEC 61008-1atau IEC 61009-1 untuk diskriminasi dengan GPAS yang memproteksi sirkit akhir.

CATATAN Rekomendasi untuk proteksi tambahan berkaitan dengan bertambahnya risiko kerusakan pada kabel dalam instalasi sementara.

740.481.1.3.1.4 Untuk mencegah semua suplai terdiskoneksi dan mengakibatkan bahaya (termasuk bahaya nonlistrik dengan hilangnya daya gerak atau pencahayaan), mungkin perlu untuk memanfaatkan lebih dari satu sirkit.

740.482 Proteksi terhadap kebakaran

740.482.2.8 Sebuah motor yang dikendalikan secara otomatis atau jarak jauh dan disupervisi tidak kontinu harus dipasangi gawai proteksi reset manual terhadap suhu berlebihan.

740.5 Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik

740.51 Aturan umum

PSDK harus ditempatkan dalam lemari yang dapat dibuka hanya dengan kunci atau perkakas, kecuali untuk bagian yang didesain dan dimaksudkan untuk dioperasikan oleh orang awam (Kode BA1), seperti didefinisikan dalam Ayat 322.1 IEC 60364-3.

740.52 Sistem perkawatan

740.521 Jenis sistem perkawatan

740.521.6 Kabel

Bila sesuai, kabel harus dengan konstruksi fleksibel.

Kabel berarmor atau kabel yang diproteksi terhadap kerusakan mekanis harus digunakan jika ada risiko kerusakan mekanis.

Semua kabel distribusi daya temporer harus multiinti, kecuali untuk sirkit di atas 125 A dimana kabel inti tunggal dapat digunakan.

Semua kabel harus memenuhi persyaratan IEC 60332-1.

CATATAN Bila disyaratkan peningkatan kinerja, kabel sebaiknya memenuhi persyaratan IEC 60332-3; bila dibutuhkan kabel asap rendah, kinerja minimum yang direkomendasikan diberikan dalam IEC 61034-2

Kabel harus mempunyai penamaan voltase minimum 450/750 V, kecuali di dalam gawai hiburan, kabel dan kabel senur yang mempunyai penamaan voltase minimum 300/500 V dapat digunakan.

Rute kabel yang dipendam di bawah tanah harus di tandai dengan interval yang sesuai. Kabel terpendam harus diproteksi terhadap kerusakan mekanis.

740.526 Hubungan listrik

Sambungan tidak boleh dilakukan pada kabel dan kabel senur, kecuali jika diperlukan sebagai hubungan ke sirkit. Setiap sambungan harus dibuat di dalam selungkup yang memberikan tingkat proteksi tidak kurang dari IP4X atau IPXXD.

Bila tegangan (*strain*) diteruskan ke terminal, harus disediakan penambat kabel.

740.53 Perangkat sakelar dan kendali (PSDK)

740.537 Gawai untuk isolasi

Gawai untuk isolasi harus mendiskoneksi semua fase, kutub dan netral.

740.537.1 Umum

Setiap instalasi listrik gerai, stan atau gawai hiburan harus mempunyai sarana isolasi dan proteksi arus-lebih sendiri, yang harus siap dapat diakses.

740.55 Perlengkapan lain

740.55.01 Instalasi pencahayaan

740.55.01.01 Luminer

Semua luminer dan rantai lampu dekorasi harus dipasang dengan aman ke struktur atau penyangga yang dimaksudkan untuknya. Beratnya tidak boleh ditahan oleh kabel suplai, kecuali jika telah dipilih dan dipasang untuk keperluan ini.

Luminer dan rantai lampu dekorasi yang dipasang kurang dari 2,5 m (jangkauan tangan) di atas permukaan lantai atau sebaliknya dapat diakses untuk sentuh tidak sengaja harus magun dengan kuat dan ditempatkan atau diberi pelindung untuk mencegah risiko luka pada orang atau penyulutan bahan. Akses ke sumber cahaya magun harus hanya mungkin sesudah melepas barier atau selungkup, yang operasinya harus mensyaratkan penggunaan perkakas.

740.55.01.02 Fiting lampu

Fiting lampu penembus insulasi (*insulation-piercing*) tidak boleh digunakan kecuali kabel dan fiting lampu kompatibel dan fiting lampu tak dapat dilepas begitu dipasang ke kabel.

740.55.01.03 Lampu dalam galeri tembak

Semua lampu di dalam galeri tembak dan pertunjukan lain dimana peluru digunakan harus diproteksi yang sesuai terhadap kerusakan tidak sengaja.

740.55.01.04 Lampu sorot

Bila digunakan lampu sorot dapat dipindah, maka harus dipasang sedemikian sehingga luminer tak dapat diakses. Kabel suplai harus fleksibel dan mempunyai proteksi yang memadai terhadap kerusakan mekanis.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

740.55.01.05 Risiko kebakaran untuk luminer dan lampu sorot

Luminer dan lampu sorot harus magun dan diproteksi sedemikian sehingga fokus atau konsentrasi bahang tidak mungkin menyebabkan penyulutan sembarang bahan.

740.55.03 Instalasi lampu luah listrik

Instalasi tabung cahaya, lampu tanda atau lampu di gerai, stan atau gawai hiburan dengan voltase operasi lebih tinggi dari 230/400 V a.b. harus memenuhi yang berikut

740.55.03.01 Lokasi

Lampu tanda atau lampu harus dipasang di luar jangkauan tangan atau harus diproteksi memadai untuk mengurangi risiko luka pada orang.

740.55.03.02 Pemasangan

Lisplang atau bahan di belakang tabung cahaya, lampu tanda atau lampu harus tak mudah terbakar dan diproteksi sebagaimana disyaratkan oleh regulasi nasional.

Perangkat kendali dengan voltase keluaran lebih dari 230/400 V a.b. harus dipasang pada bahan tak mudah terbakar.

740.55.03.03 Gawai sakelar darurat

Sirkit terpisah harus digunakan untuk menyuplai lampu tanda atau lampu yang harus dikendalikan oleh sakelar darurat. Sakelar harus tampak dengan mudah, dapat diakses dan ditandai sesuai persyaratan otoritas lokal.

740.55.05 Transformator isolasi keselamatan dan konverter elektronik

Transformator isolasi keselamatan multihubungan harus memenuhi IEC 61558-2-6 atau memberikan tingkat keselamatan yang setara.

Gawai proteksi reset manual harus memproteksi sirkit sekunder setiap transformator atau konverter elektronik (lihat IEC 60204-1).

Transformator isolasi keselamatan harus dipasang di luar jangkauan tangan publik dan harus mempunyai ventilasi memadai. Harus disediakan akses untuk personel terampil dan terlatih untuk pengujian dan pemeliharaan gawai proteksi.

Konverter elektronik harus memenuhi IEC 61046.

Selungkup yang berisi penyearah dan transformator harus diventilasi memadai dan ventilasi tidak terhambat ketika dalam penggunaan.

740.55.07 Kotak kontak dan tusuk kontak

Sejumlah kotak kontak yang memadai harus dipasang untuk memungkinkan persyaratan pengguna memenuhi keselamatan.

Kabel fleksibel atau kabel senur yang dihubungkan ke tusuk kontak tidak boleh lebih dari satu, kecuali jika tusuk kontak didesain khusus untuk multihubungan.

Adaptor jenis tusuk multijalur (*muti-way plug-in type*) tidak boleh digunakan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

740.55.08 Suplai listrik

Pada setiap gawai hiburan, harus ada titik hubungan yang siap dapat diakses dan ditandai permanen untuk menunjukkan karakteristik penting berikut:

- voltase pengenal;
- arus pengenal;
- frekuensi pengenal.

740.551 Set generator voltase rendah

740.551.8 Generator

Semua generator harus ditempatkan atau diproteksi sedemikian untuk mencegah bahaya dan luka pada orang melalui sentuh tidak disengaja dengan permukaan panas dan bagian berbahaya. Luka dan bahaya yang dimaksud dalam subayat ini termasuk juga luka dan bahaya nonlistrik.

Perlengkapan listrik yang tergabung dengan generator harus dipasang dengan aman dan jika perlu, pada pemasang antivibrasi.

Perubahan signifikan pada frekuensi dan/atau voltase generator harus dicegah.

Bila generator menyuplai instalasi temporer, dengan menggunakan sistem TN, TT atau IT, harus diperhatikan untuk memastikan bahwa susunan pembumian sesuai Ayat 542.1 IEC 60364-5-54 dan dalam hal digunakan elektrode bumi, dengan Ayat 542.2 IEC 60364-5-54.

Untuk sistem TN, semua BKT harus dihubungkan ke generator dengan menggunakan konduktor proteksi dengan luas penampang sesuai Seksi 543 IEC 60364-5-54.

Konduktor netral titik bintang generator, kecuali untuk sistem IT, harus dihubungkan ke BKT generator.

Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) – Bagian 7A: Ketentuan untuk berbagai ruang dan instalasi khusus

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Pendahuluan

Bagian 7A merupakan revisi Bagian 8 PUIL 2011 dengan judul: Ketentuan untuk berbagai ruang dan instalasi khusus.

7A.1 Ruang lingkup

Untuk instalasi dalam ruang khusus dan instalasi listrik khusus berlaku juga ketentuan dalam bagian lain persyaratan ini, sepanjang dalam bagian ini tidak ditetapkan lain.

Ruang khusus adalah ruang dengan sifat dan keadaan tertentu seperti ruang lembab, ruang berdebu, ruang dengan bahaya kebakaran dan ledakan, atau ruang yang memerlukan pengaturan lebih khusus untuk instalasinya.

Instalasi khusus adalah instalasi listrik dengan karakteristik tertentu sehingga penyelenggaraannya memerlukan ketentuan tersendiri, misalnya instalasi derek, instalasi lampu pencahayaan tanda dan bentuk, dan lain-lain.

7A.2 Ruang kerja listrik

7A.2.1 Umum

7A.2.1.1 Ruang kerja listrik dan ruang kerja listrik terkunci harus memenuhi ketentuan dan syarat yang ditetapkan dalam subbagian ini dan 7A.3.

7A.2.1.2 Ruang kerja listrik harus diawasi oleh supervisor, kecuali ruang kerja listrik yang terkunci dan yang tidak ada orang di dalamnya.

Supervisor harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

a) Keahliannya sesuai dengan jenis dan susunan instalasi yang terpasang di dalamnya.

b) Diberi wewenang masuk ke dalam ruang tersebut.

7A.2.1.3 Ruang kerja listrik harus berukuran cukup besar sehingga instalasi listrik yang akan dipasang di dalamnya dapat diatur cukup leluasa dan mudah diperiksa.

7A.2.1.4 Ruang kerja listrik harus mempunyai pencahayaan yang baik dan tepat.

7A.2.1.5 Lantai, dinding, plafon dan bagian konstruksi lain dari ruang kerja listrik yang di dalamnya terdapat instalasi voltase menengah dan atau voltase tinggi, baik arus bolak-balik maupun arus searah, harus dibuat dari bahan yang tidak mudah terbakar atau bila hal yang demikian tidak dapat dipenuhi maka sisi dalamnya harus dilapisi dengan bahan yang tidak mudah terbakar.

7A.2.1.6 Ruang kerja listrik yang berada di udara terbuka, harus dikelilingi seluruhnya dengan pagar yang baik dan tepat, dengan tinggi minimum 2 meter di atas tanah, atau dapat

juga ditempuh cara lain asalkan cukup terjamin bahwa orang yang tidak berwenang tidak dapat masuk.

7A.2.2 Proteksi

7A.2.2.1 Bagian bervoltase dan tidak terproteksi harus tetap berjarak sekurang-kurangnya 1 meter, ditambah dengan 1 cm untuk tiap kilovolt penuh dari voltasenya, diukur secara proyeksi mendatar sampai pagar atau penghalang lain, seperti yang dimaksud dalam 7A.2.1.6.

7A.2.2.2 Ketentuan dalam 7A.2.2.1 tidak berlaku untuk bagian bervoltase, yang terletak lebih tinggi dari yang disyaratkan untuk konduktor udara voltase yang sama. Untuk bagian yang tingginya lebih 2 meter di atas tanah, dan letaknya lebih tinggi dari yang disyaratkan untuk konduktor udara, maka jarak mendatar tersebut dapat dikurangi menurut perbandingan.

7A.2.2.3 Pada tempat yang lebih rendah dari 1 meter, diukur dari bagian atas dinding yang sama sekali tertutup, bagian bervoltase dan tidak terproteksi dibolehkan berjarak mendatar lebih kecil terhadap dinding itu.

7A.2.2.4 Ruang kerja listrik atau ruang kerja listrik terkunci di dalam bangunan harus kering, harus dijaga agar tetap kering, dan harus berventilasi baik.

7A.2.2.5 Pada tempat masuk ruang kerja listrik atau ruang kerja listrik terkunci harus dipasang papan tanda peringatan sebagai pemberitahuan yang juga melarang masuknya orang yang tidak berkepentingan. Pada voltase menengah papan tanda peringatan itu harus dilengkapi dengan tanda kilat merah.

7A.2.2.6 Papan tanda peringatan untuk ruang kerja listrik atau ruang kerja listrik terkunci, yang berada dalam udara terbuka, harus dipasang di tempat yang baik dan tepat, pada pagar, penghalang atau tutup, sehingga ruang kerja tersebut dapat diketahui dengan jelas dari luar dan dari semua arah.

7A.2.2.7 Di gang, bordes, lorong, dan sebagainya, tidak boleh ada barang yang tidak pada tempatnya. Barang yang diperlukan untuk pekerjaan, jika tidak digunakan lagi, harus disimpan pada tempat yang telah disediakan.

7A.2.2.8 Permukaan lantai gang, bordes dan lorong tidak boleh menyebabkan orang tergelincir atau tersandung.

7A.2.2.9 Gang pelayanan yang panjangnya lebih dari 6 meter harus dapat ditinggalkan melalui kedua ujungnya (lihat 511.4.2.4.b).

7A.2.2.10 Jika dipasang instalasi yang seluruhnya atau sebagian memperbesar kemungkinan timbulnya kebakaran, maka harus disediakan alat yang baik dan tepat untuk memadamkan kebakaran. Hanya bahan pemadam api bersifat insulasi yang boleh digunakan.

7A.2.3 Instalasi

7A.2.3.1 Lampu pijar, fiting lampu, kotak kontak, sakelar, dan sebagainya harus dipasang sedemikian sehingga dapat dicapai dan dilayani dengan aman, tanpa didahului tindakan proteksi.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

7A.2.3.2 Lampu gantung tidak boleh dipasang di atas bagian bervoltase yang tidak terproteksi.

7A.2.3.3 Untuk konduktor fleksibel dalam ruang kerja listrik hanya boleh digunakan konduktor fleksibel berpelindung bukan logam. Ketentuan ini tidak berlaku untuk konduktor pembumian.

7A.3 Ruang kerja listrik terkunci

7A.3.1 Umum

7A.3.1.1 Untuk ruang kerja listrik terkunci, pemasangan instalasinya harus memenuhi ketentuan dan syarat yang ditetapkan dalam subbagian ini.

7A.3.1.2 Untuk ruang kerja listrik terkunci berlaku juga ketentuan yang sama dengan yang ditetapkan untuk ruang kerja listrik dalam 7A.2.

7A.3.1.3 Dalam ruang kerja listrik terkunci tidak boleh dipasang mesin, pesawat, instrumen ukur dan perlengkapan lain, yang setiap hari berulang kali secara teratur dilayani, diamati, atau diperiksa di tempat.

7A.3.1.4 Dalam ruang kerja listrik terkunci, bila ada pencahayaan lampu, lampu itu harus dipasang sedemikian sehingga dapat dinyalakan dari tempat yang berdekatan dengan jalan masuk utama dan harus memberikan pencahayaan yang cukup.

7A.3.1.5 Pintu jalan masuk ke ruang kerja listrik terkunci, harus diatur sedemikian sehingga memenuhi syarat sebagai berikut:

a) semua pintu harus membuka ke luar;

b) semua pintu harus dapat dibuka dari luar dengan menggunakan anak kunci;

c) semua pintu harus dapat dibuka dari dalam tanpa menggunakan anak kunci.

7A.4 Ruang uji bahan listrik dan laboratorium listrik

7A.4.1 Umum

Ruang uji bahan listrik dan laboratorium listrik harus memenuhi ketentuan 7A.2.

7A.4.2 Instalasi

7A.4.2.1 Untuk instalasi magun berlaku juga ketentuan yang disyaratkan untuk instalasi dalam ruang kerja listrik pada umumnya.

7A.4.2.2 Instalasi fleksibel boleh menyimpang dari ketentuan yang dimaksud dalam 7A.4.2.1, asalkan keselamatan petugas cukup terjamin dengan penataan ruang dan pemasangan instalasi yang baik dan tepat.

7A.4.2.3 Ruang uji bahan listrik dan laboratorium listrik tidak boleh berdebu, harus bebas bahaya kebakaran atau ledakan, serta tidak boleh lembab.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.4.2.4 Dalam pabrik dan bengkel, ruang uji bahan listrik dan laboratorium listrik harus dipisahkan dari instalasi lain pabrik atau bengkel dengan baik dan tepat.

7A.4.2.5 Pada pintu masuk harus dipasang papan tanda peringatan larangan masuk bagi orang yang tidak berwenang.

7A.4.2.6 Harus dicegah orang yang tidak berwenang masuk ke dalam ruang instalasi listrik voltase menengah.

7A.5 Ruang dengan bahaya kebakaran dan ledakan

(Kosong)

Lihat seri SNI IEC 60079.

7A.6 Ruang lembab termasuk ruang pendingin

7A.6.1 Ruang lembab

7A.6.1.1 Bagian instalasi yang dipasang dalam ruang lembab harus dapat diputuskan dari bagian instalasi lainnya dengan suatu sakelar yang dipasang setempat.

7A.6.1.2 Di samping ketentuan tindakan proteksi dalam Bagian 4-41, maka khusus untuk sistem TT bagian instalasi yang juga meliputi cabang konduktor netral, konduktor netral itu harus dapat diputuskan bersamaan dengan konduktor fasenya.

7A.6.1.3 Benda bantu yang terbuat dari besi harus dilapisi seng atau dicat dengan cat yang bebas asam dan tahan lembab.

7A.6.1.4 Mesin dan pesawat harus disusun dan dipasang sedemikian sehingga air tidak dapat terkumpul di dalamnya.

7A.6.1.5 PSDK harus berbentuk lemari atau kotak yang tertutup, dan terbuat dari bahan yang mutunya memadai.

7A.6.1.6 Penginsulasian bagian bervoltase dari mesin dan pesawat harus mendapat perhatian khusus; selain itu harus dijaga pula agar insulasi tidak rusak oleh pengaruh lembab.

7A.6.1.7 Bila konduktor harus dipasang dalam pelindung berdasarkan ketentuan Bagian 5-52, maka untuk ini hanya boleh digunakan konduit logam yang tertutup dan berulir, kecuali bila digunakan konduit PVC atau sejenis.

7A.6.1.8 Konduktor untuk peralatan dapat dipindah harus menggunakan kabel fleksibel.

7A.6.1.9 Fiting lampu yang digunakan harus memenuhi syarat yang tercantum dalam 510.3.3.2.

7A.6.1.10 Tidak boleh digunakan fiting lampu yang di dalamnya dilengkapi dengan sakelar.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.6.2 Ruang pendingin

7A.6.2.1 Tiap ruang yang didinginkan, termasuk ruang pembekuan, pendinginan atau ruang lain yang didinginkan secara buatan khusus untuk menyimpan barang, harus dianggap sebagai ruang lembab.

7A.6.2.2 Instalasi listrik di dalam ruang tersebut dalam 7A.6.2.1 harus memenuhi syarat ruang lembab, kecuali instalasi listrik dalam ruang yang didinginkan dengan alat pendingin portabel, dan yang sejenis (seperti pengondisi udara kamar, dsb).

7A.6.2.3 Sistem instalasi listrik dalam ruang yang didinginkan sesuai ketentuan di atas harus sedemikian sehingga tidak terdapat daerah kantong ataupun saluran yang memungkinkan terkumpulnya embun/uap air, dan tidak terdapat bagian yang memungkinkan masuknya uap air ke dalam instalasi listrik tersebut.

7A.6.2.4 Jika digunakan konduit instalasi logam maka harus digunakan konduit dari jenis yang berulir, dan jika digunakan konduit termoplastik maka harus dipakai lem dan harus dilengkapi dengan fasilitas pengeluaran air yang sempurna. Pada setiap batas antara ruang yang didinginkan dan yang tidak, konduit instalasi tersebut harus diberi pengedap dengan kompon sehingga tidak bocor.

7A.6.2.5 Konduktor yang digunakan dalam konduit harus konduktor yang berinsulasi karet EPR ataupun berinsulasi termoplastik. Konduktor dengan insulasi PVC yang kaku pada umumnya tidak cocok untuk ruang yang suhunya lebih rendah dari –15 °C.

7A.6.2.6 Tempat masuk konduktor ke fiting lampu, ke sakelar, atau ke alat listrik lainnya harus ditutup rapat dengan kompon.

7A.6.2.7 Konduktor suplai yang dipasang ke dalam ataupun di dalam ruang pendingin, hanyalah konduktor yang diperlukan untuk menyalurkan aliran listrik untuk ruang tersebut.

7A.6.2.8 Sakelar, PSDK, alat pengatur dan kotak kontak hanya boleh dipasang di dalam ruang pendingin, bila tidak ada jalan lain, perlengkapan tersebut harus dipasang sedemikian sehingga tidak menjadi rusak sebagai akibat terkumpulnya uap air ataupun karena pembekuan.

7A.6.2.9 Bentuk fiting lampu harus sedemikian sehingga uap air tidak dapat masuk dari atas dan terdapat outlet bagi uap air itu. Fiting lampu TL harus merupakan suatu kotak, yang di dalamnya terdapat semua komponennya. Kotak tersebut harus mempunyai fasilitas yang memungkinkan uap air tersalur ke luar, sehingga tertahannya uap air di dalam kotak ataupun pada fiting itu sendiri dapat dicegah.

7A.6.2.10 Motor yang digunakan harus cocok untuk kondisi ruang jika di dalam ruang motor mungkin langsung kena air, motor itu harus tertutup seluruhnya. Boleh juga dipakai motor dengan pelindung kedap percikan, asalkan semua tindakan proteksi sudah dilakukan, sehingga kemungkinan terkumpulnya air/uap-air di sekitar kumparan ataupun bagian bervoltase lainnya sudah dihindarkan. Inlet dan outlet kawat konduktor ke kotak terminal harus diberi pengedap.

7A.7 Ruang sangat panas

7A.7.1.1 Untuk instalasi listrik dalam ruang sangat panas berlaku ketentuan 7A.6.1 (Ruang lembab), kecuali jika ditetapkan lain dalam 7A.7.1.2.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.7.1.2 Pada tempat yang bersuhu demikian tingginya sehingga ada kemungkinan bahan insulasi dan selubung konduktor normal akan terbakar, meleleh, atau lumer, harus diperhatikan ketentuan berikut:

a) Hanya luminer pencahayaan, pesawat pemanas, dan alat perlengkapan lainnya beserta konduktor yang bersangkutan itu saja yang boleh dipasang di tempat itu.

b) Sebagai konduktor dapat dipakai kabel jenis tahan panas yang sesuai untuk suhu ruang itu.

7A.8 Ruang berdebu

(Kosong)

Lihat seri IEC 61241.

7A.9 Ruang dengan gas, bahan atau debu yang korosif

(Kosong)

Lihat seri IEC 61241.

7A.10 Ruang radiasi

7A.10.1 Ruang sinar X

7A.10.1.1 Seluruh permukaan lantai tempat perlengkapan sinar X berdiri harus dilapisi bahan insulasi (sesuai dengan IEC 60601-1)

7A.10.1.2 Pada seluruh bagian logam yang tidak bervoltase dari peralatan sinar X harus dipasang konduktor proteksi yang baik

7A.10.1.3 Sakelar harus mudah dicapai dan dikenal dengan jelas.

7A.10.1.4 Kabel fleksibel yang digunakan harus dari jenis pemakaian kasar dan berat atau dari jenis berselubung logam fleksibel.

CATATAN Khusus untuk penggunaan pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan agar merujuk ke IEC 60336, 60407, 60522, 60526, 60601-2-8, 60601-2-15, 60601-2-32, 60627 dan 60806.

7A.10.2 Ruang radiasi tinggi

7A.10.2.1 Semua instalasi perlengkapan panel pengatur harus dipasang di luar ruang beradiasi.

7A.10.2.2 Untuk instalasi berlaku persyaratan dalam 7A.10.1.

CATATAN Khusus untuk penggunaan pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan agar merujuk ke IEC 60336, 60407, 60522, 60526, 60601-2-8, 60601-2-15, 60601-2-32, 60627 dan 60806.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.10.3 Ruang mikroskop elektron

7A.10.3.1 Peraturan mengenai instalasi dalam ruang mikroskop elektron akan ditetapkan oleh instansi yang berwenang.

7A.10.4 Sel radioaktif

Sel radioaktif ialah suatu ruang untuk menyimpan, mengolah, membentuk, atau memproses bahan radioaktif.

7A.10.4.1 Semua lampu dalam sel radioaktif harus dipasang dalam jarak jangkauan dari manipulator.

7A.10.4.2 Semua lampu sedapat mungkin harus tertanam di dinding dan ditutup dengan tutup yang tembus cahaya, sedemikian sehingga mudah dilepas hanya dengan menggunakan manipulator yang ada.

7A.10.4.3 Semua lampu harus diletakkan sedemikian sehingga dapat dilihat dari jendela pelindung.

7A.10.4.4 Semua kabel harus dipasang dalam konduit dan ditanam dalam tembok (dinding sel) minimum sedalam 1 cm dari permukaan dinding.

7A.10.4.5 Semua lampu harus dapat dilayani dari luar sel.

7A.10.4.6 Semua kotak kontak yang ada di dalamnya harus dapat dilihat dari jendela pelindung.

7A.10.4.7 Dalam ruang di daerah panas sekitar sel radioaktif yang mengandung udara radioaktif, semua konduit instalasi listrik sedapat mungkin harus ditanam dalam tembok. Kabel yang ada di plafon ditunjang dengan baik dengan ketinggian minimum 3 meter.

7A.10.4.8 Semua permukaan sakelar, tusuk kontak, dan kotak kontak harus terdiri dari bahan yang tidak mudah terbakar, harus licin, kuat dan tanpa lekukan yang tajam. Pemasangan dalam dinding harus rata dalam satu bidang

7A.10.5 Ruang gamma

Ruang gamma ialah suatu daerah radiasi untuk penelitian dan proses dengan menggunakan sinar gamma.

7A.10.5.1 Semua alat pelayanan instalasi listrik dan operatornya harus berada dalam ruang tersendiri, di luar daerah ruang gamma.

7A.10.5.2 Konduktor yang digunakan harus tahan terhadap radiasi (proses radiasi X-*link*).

7A.10.5.3 Pemasangan dalam dinding harus berbelok-belok sehingga sinar gamma tidak mudah tembus.

7A.10.5.4 Lampu pencahayaan harus tahan terhadap sinar gamma, misalnya lampu halogen.

CATATAN Khusus untuk penggunaan pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan agar merujuk ke IEC 60601-2-11 part 2, 60601-2-17 part 2 dan 60797A.

7A.10.6 Ruang linac (*linear accelerator*)

Linac ialah alat guna mempercepat partikel secara linear.

7A.10.6.1 Semua instalasi listrik yang dipasang dalam ruang linac harus memenuhi persyaratan untuk ruang lembab.

CATATAN:

a) Hal yang belum diatur di sini akan diatur kemudian.

b) Khusus untuk penggunaan pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan agar merujuk ke IEC 60601-2-11 part 2, 60601-2-17 part 2 dan 60797A.

7A.10.7 Ruang neutron

7A.10.7.1 Semua peralatan listrik yang dipasang dalam ruang neutron harus memenuhi syarat untuk ruang ini.

7A.10.7.2 Kabel yang digunakan harus dari jenis yang tahan terhadap pengaruh sinar neutron.

7A.11 Perusahaan kasar

7A.11.1 Perangkat sakelar dan kendali (PSDK)

7A.11.1.1 PSDK dalam perusahaan kasar harus berupa panel yang memenuhi syarat sebagai berikut:

a) harus tertutup;

b) harus tahan terhadap kerusakan mekanis.

7A.11.2 Konduktor

7A.11.2.1 Semua jenis konduktor yang dipasang pada instalasi magun, harus dipasang dalam konduit instalasi atau sekurangnya dengan jalur konduktor tertutup yang cukup kuat.

7A.11.2.2 Untuk konduktor fleksibel pada instalasi bukan magun hanya boleh digunakan konduktor yang berinsulasi karet EPR atau bahan yang sama mutunya, fleksibel dan berkonstruksi kuat, atau juga konduktor jenis lain dengan pelindung logam fleksibel.

7A.11.3 Peralatan lain

7A.11.3.1 Kotak kontak, tusuk kontak, atau sakelar harus dilengkapi dengan selungkup dari logam, atau dari bahan lain yang cukup kuat dan tahan terhadap kerusakan mekanis.

7A.11.3.2 Lampu pencahayaan harus dipasang atau dilindungi sedemikian sehingga cukup terhindar dari kerusakan mekanis.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.12 Pekerjaan dalam ketel uap, tangki dan bejana logam lain

7A.12.1 Batas voltase dan pembumian

7A.12.1.1 Untuk keperluan alat pencahayaan dan alat listrik lain pada pekerjaan dalam ketel uap, tangki, dan bejana logam lain tidak boleh menggunakan voltase lebih dari 50 V.

7A.12.1.2 Jika energi listrik yang dibutuhkan untuk keperluan yang disebut dalam 7A.12.1.1 diambil dari suatu instalasi dengan voltase lebih dari 50 V maka bagian logam dari ketel uap atau bejana logam lain harus dibumikan dengan baik pada suatu titik.

7A.13 Peluncur, dok, galangan kapal dan sebagainya

7A.13.1 Jika pada peluncur, dok, galangan kapal dan sebagainya, digunakan energi listrik, badan kapal dari logam harus dibumikan dengan baik.

7A.13.2 Untuk pemasangan instalasi listrik pada peluncur, dok, galangan kapal dan sebagainya, berlaku ketentuan dalam 7A.6 dan 7A.11.

7A.13.3 Untuk konduktor mesin dan pesawat portabel berlaku juga ketentuan dalam 7A.12.

7A.13.4 Ketentuan dalam 7A.13.3 tidak berlaku untuk konduktor mesin dan pesawat portabel, yang dipasang untuk waktu lama pada suatu tempat dan di luar jangkauan tangan.

7A.14 Derek dan lift listrik

7A.14.1 Pencegahan bahaya voltase sentuh

7A.14.1.1 Bagian derek dan lift yang dapat dimasuki orang, harus dirancang sedemikian sehingga sentuhan terhadap kolektor atau saluran kontak tidak mungkin terjadi.

7A.14.1.2 BKT dari derek dan lift harus dilengkapi dengan konduktor proteksi yang baik atau ditempuh cara proteksi lain yang setaraf, untuk mencegah terjadinya voltase sentuh yang berbahaya.

7A.14.2 Instalasi

7A.14.2.1 PSDK pada instalasi derek dan lift harus berbentuk lemari tertutup atau berbentuk lain yang setaraf.

7A.14.2.2 PSDK dengan relai otomatis, baik sebagai pengendali jauh maupun sebagai pengendali lain sejenis, boleh dipasang menyimpang dari ketentuan 7A.14.2.1 di atas, asalkan PSDK itu dipasang dalam ruang lain yang terpisah. Selain itu harus diproteksi pula terhadap sentuh tak langsung, misalnya dengan insulasi proteksi sebagaimana ditentukan dalam PUIL Bagian 4-41.

7A.14.2.3 Derek harus dapat langsung dimatikan dari tempat operator, selain itu suplai energi listrik harus dapat dimatikan pula dengan pemutus sirkit yang letaknya di lantai ruang kerja tidak jauh dari tempat operator bekerja.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.14.2.4 Konduktor berinsulasi karet atau bahan yang setaraf harus dipasang dalam konduit instalasi atau jalur konduktor tertutup dan tahan kerusakan mekanis. Konduktor jenis lain harus diberi proteksi setaraf.

7A.14.2.5 Konduktor fleksibel yang sering dipindah, hanya boleh digunakan jika sesuai digunakan untuk derek atau lift.

7A.14.2.6 Perlengkapan rem yang dilayani dengan listrik, harus dibuat sedemikian sehingga rem itu bekerja dengan sendirinya, jika voltasenya hilang.

7A.14.2.7 Tinggi angkat beban harus dibatasi dengan sakelar pembatas.

7A.14.2.8 Sakelar pembatas harus dipasang pada ujung dari tiap arah gerak alat.

7A.14.2.9 Instalasi lift dengan penggerak tromol harus dilengkapi dengan otomat yang dapat menghentikan tromol apabila tegangan tarik pada kabel gantung menjadi lebih kecil dari tegangan tarik dalam keadaan kerja normal dan lift kosong atau bila beban melebihi kapasitas maksimum.

7A.14.2.10 Pintu masuk lift harus diatur sedemikian sehingga lift tidak dapat bekerja bila pintu belum tertutup sempurna.

7A.14.2.11 Lift pengangkut orang harus dilengkapi dengan peralatan, yang memungkinkan untuk membunyikan alarm dari dalam.

7A.14.3 PSDK

7A.14.3.1 Konduktor dari PSDK utama/cabang ke PSDK lift tidak boleh dicabang untuk pemakaian lain.

7A.14.3.2 PSDK lift hanya boleh digunakan untuk keperluan lift termasuk pencahayaan di dalamnya.

7A.15 Instalasi rumah dan gedung khusus

(Kosong)

Dibatalkan.

7A.16 Gedung pertunjukan, gedung pertemuan, musium, pasar, toko dan gedung umum lainnya

7A.16.1 Umum

7A.16.1.1 Penggunaan voltase ke bumi lebih dari 300 V dalam ruang yang dimaksudkan untuk masyarakat umum harus dihindarkan.

7A.16.1.2 Instalasi pencahayaan harus dipisahkan dari instalasi tenaga mulai dari PSDK.

7A.16.1.3 Sakelar untuk pencahayaan, sekering dan pemutus sirkit sedapat mungkin dikelompokkan terpusat dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak dapat dihampiri maupun dimanfaatkan oleh umum.

© BSN 2018

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.16.1.4 Perlengkapan listrik untuk panggung dan ruang yang ada hubungannya dengan panggung tersebut harus dipasang sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan bahaya jika tersentuh.

7A.16.1.5 Resistans pengendali dari perlengkapan listrik untuk panggung tidak boleh dipasang pada konduktor netral atau konduktor nol.

7A.16.1.6 Resistans pengendali yang tidak terlindung boleh digunakan dengan syarat harus dipasang pada tempat yang bebas kebakaran dan hanya dimasuki oleh pengawas ahli.

7A.16.2 Konduktor

7A.16.2.1 Sebagai konduktor randah (portabel) untuk alat listrik di panggung harus digunakan konduktor fleksibel yang baik.

7A.16.2.2 Instalasi yang digunakan sementara selama pertunjukan boleh menyimpang dari ketentuan umum pemasangan konduktor, asalkan kerusakan insulasinya dihindarkan dengan cara pemasangan yang tepat, dan instalasi itu selama penggunaannya harus selalu dalam pengawasan.

7A.16.2.3 Instalasi dengan konduktor tanpa insulasi tidak diperkenankan. Kawat yang digunakan untuk pengatur layar dan perlengkapan panggung lainnya, tidak boleh digunakan sebagai konduktor arus atau konduktor pembumian.

7A.16.2.4 Hanya kabel yang diperlukan agar panggung dapat bekerja secara baik yang boleh dipasang di bagian ini.

7A.16.2.5 Kabel fleksibel untuk perlengkapan panggung harus dari jenis berselubung karet pemakaian biasa, berat atau ekstra berat atau yang setaraf. Hal ini tidak berlaku untuk sambungan kabel fleksibel kecil, seperti untuk lampu berdiri yang digunakan sementara pada waktu mempersiapkan panggung.

7A.16.2.6 Kabel yang dimaksud dalam ayat ini, jika perlu harus dilindungi terhadap kerusakan mekanis.

7A.16.2.7 Untuk ruang pemain musik (*pit*) selain kabel yang tersebut di atas dapat pula digunakan kabel termoplastik ringan (kabel senur).

7A.16.3 Pencahayaan ruang

7A.16.3.1 Penyambungan titik pencahayaan di tempat umum harus diambil sekurang-kurangnya dari dua sirkit akhir, dan bila mungkin dari sekurang-kurangnya dua fase. Hal tersebut tidak berlaku untuk ruang kecil, seperti toilet dan lain-lain,

7A.16.3.2 Penyambungan titik pencahayaan untuk koridor (selasar), tangga dan ruang lain yang biasa digunakan oleh pemeran dan petugas, bila mungkin diambil dari sekurang-kurangnya dua sirkit akhir. Hal-hal yang dimaksud pada ayat ini berlaku pula untuk pencahayaan darurat pada 7A.16.4.1 di bawah ini.

7A.16.3.3 Bagian auditorium (tempat penonton) suatu ruang pertunjukan atau pertemuan harus dilengkapi dengan lampu pencahayaan yang memberikan pencahayaan minimum, yang tak dapat dapat diredupkan lagi, dan yang memungkinkan penonton melihat jalan dengan jelas.

7A.16.3.4 Titik-titik lampu untuk menghasilkan pencahayaan minimum yang dimaksudkan pada 7A.16.3.3 harus merupakan salah satu sirkit akhir yang diperuntukan khusus untuk maksud tersebut, dengan sekering atau pemutus sirkit yang dipasang pada PSDK disambung ke sumber utama dan sumber darurat melalui sakelar tukar.

7A.16.3.5 Tanda petunjuk

7A.16.3.5.1 Di sebelah atas pintu darurat, harus dipasang tanda petunjuk “KELUAR” “EXIT” atau "PINTU DARURAT" yang diberi pencahayaan; tanda-tanda tersebut harus dapat jelas terlihat walaupun pencahayaan ruang tersebut padam.

7A.16.3.5.2 Di tempat umum bila tanda yang dimaksud pada 7A.16.3.5.1, tidak dapat terlihat secara langsung, pencahayaan harus diatur sedemikian rupa sehingga tanda anak panah yang menunjuk arah yang harus diikuti dapat terlihat jelas walaupun pencahayaan ruang tersebut padam.

7A.16.3.5.3 Hal yang disyaratkan pada 7A.16.3.5.1 dan 7A.16.3.2 berlaku pula pada pintu-pintu dimana berada para pemain dan para petugas bagian panggung, atau di koridor dan tangga yang menuju ke bagian tersebut, yang akan dilalui jika harus ke luar. Hal tersebut tidak berlaku untuk ruang-ruang kecil seperti toilet.

CATATAN Bagian panggung yang dimaksud di atas, adalah panggung dan ruangan diantara keduanya, bagian belakang, dan ruangan lainnya yang bersangkutan.

7A.16.3.5.4 Tangga yang terdapat di koridor oditorium harus dilengkapi dengan pencahayaan khusus agar dapat terlihat dengan jelas.

CATATAN Hal yang disyaratkan dalam 7A.16.3.5.1 dan 7A.16.3.5.2 dapat dipenuhi dengan kotak armatur lampu berventilasi cukup, ditutup dengan kaca atau plastik, ditulisi kata-kata yang diperlukan sebesar kira-kira 8 cm dengan tulisan cetak, atau gambar anak panah berwarna putih pada warna dasar hijau.

Kotak fiting lampu tersebut harus didesain sedemikian rupa sehingga memberi pencahayaan yang rata dan cukup pada tulisan atau tanda panah tersebut. Tulisan dan tanda panah harus dapat dengan mudah dikenal dan terlihat dari setiap arah walaupun pencahayaan ruang yang normal (umum) dinyalakan.

7A.16.3.6 Ruang di panggung yang biasa digunakan ketika auditorium digunakan, atau pada waktu itu kemungkinan digunakan termasuk lorong, tangga, gedung tempat menyimpan hiasan panggung, bangku dan barang lainnya yang digunakan pada saat ada acara, harus diterangi secukupnya.

7A.16.3.7 Alat pencahayaan perlengkapan panggung dan konduktornya harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a) Instalasi tidak boleh bervoltase ke bumi di atas 300 V.

b) Perlengkapan yang dapat menimbulkan bahaya kebakaran harus berpelindung.

c) Gawai proteksi harus dipasang pada bagian konduktor yang dipasang tetap.

d) Bagian bervoltase dan tak berinsulasi hanya diperkenankan jika bagian tersebut dilindungkan terhadap terhadap sentuhan.

e) Penampang konduktor pasangan berpindah harus sekurang-kurang 2,5 mm^2.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

f) Perlengkapan yang menggunakan lampu busur harus dilengkapi dengan suatu alat yang dapat mencegah jatuhnya bagian yang dapat menyebabkan kebakaran, seperti arang berpijar dsb.

g) Ukuran konduktor dari semua alat pencahayaan, harus diperhitungkan untuk pembebanan serentak dari semua lampu.

7A.16.3.7.1 Ruang proyektor harus diterangi secukupnya dengan pencahayaan utama.

7A.16.3.7.2 Setiap ruang proyektor harus dilengkapi dengan sekurang-kurangnya sebuah lampu yang dihubungkan ke sirkit pencahayaan sesuai 7A.16.4.

7A.16.3.7.3 Ruang proyektor hanya boleh berisi perlengkapan dan sirkit yang diperlukan ruang proyektor ini, termasuk sakelar dan kendali untuk lampu auditorium.

7A.16.3.8 Bagian luar atau bagian sejenis dari lampu panggung yang terbuat dari logam yang menggantung, yang dimungkinkan menjadi bervoltase jika terjadi kegagalan dan yang tidak diinsulasi dengan baik terhadap gantungan kawat yang terbuat dari logam harus dilengkapi dengan pengaman pembumian yang baik, atau ditempuh cara proteksi lain yang serupa.

7A.16.3.9 Jika pencahayaan utama diruang umum dapat diredupkan, harus dimungkinkan dinyalakan kembali dari suatu tempat yang tidak bergantung dari perlengkapan peredup tersebut. Jika ada ruang proyektor, penyalaan kembali harus dapat dilakukan dari luar ruang proyektor, dan dari dekat setiap gerbang masuk ruang tersebut.

7A.16.4 Pencahayaan darurat

7A.16.4.2 Kuat pencahayaan darurat di koridor auditorium dan di ruang publik harus sekurang-kurangnya 1,3 lux (lihat 7A.22.3.2) Hal ini tidak berlaku untuk ruang kecil seperti toilet (kamar kecil) dan lain-lain.

7A.16.4.3 Pencahayaan darurat di bagian panggung, koridor, tangga panggung, dan tempat pengaturan lampu sorot, dan ruang proyektor harus memungkinkan orang melihat jalannya dengan mudah.

7A.16.4.4 Lampu darurat harus dapat mempertahankan tingkat pencahayaannya seperti yang disyaratkan pada 7A.16.3.5.

7A.16.4.5 Tingkat pencahayaan ruang yang dipasangi pencahayaan darurat harus sekurang-kurangnya 5 lux (lihat 7A.22.3.3).

CATATAN Ruang panggung yang dimaksud dalam 7A.16.4.3 terdiri atas bagian panggung, dan ruang pelengkapnya, yang terdiri atas ruang hias, ruang salon rambut, ruang setrika, bengkel, lorong tangga dan lain-lain. Ketentuan ayat ini dapat dipenuhi bila tingkat pencahayaan cukup sehingga orang-orang dapat melihat jalan yang menuju ke luar.

7A.16.4.6 Instalasi pencahayaan darurat harus mendapat suplai dari sebuah atau beberapa baterai yang digunakan khusus untuk maksud ini, dengan kapasitas sekurang-kurangnya dapat menyalakan lampu darurat seluruhnya pada tingkat pencahayaan yang memenuhi syarat, terus menerus selama sekurang-kurangnya ½ jam tanpa pengisian (lihat 7A.22.6.1.2).

7A.16.4.7 Jika luas lantai auditorium dan balkon melebihi 600 m^2 pencahayaan darurat harus dibagi sekurang-kurangnya dalam dua bagian yang kira-kira sama, yang setiap bagiannya disuplai dari baterai yang berbeda.

7A.16.4.8 Baterai harus ditempatkan pada ruang tahan kebakaran terpisah dari ruang lain yang dihubungkan dengan ruang ini hanya melalui pintu yang tahan kebakaran, dan dilengkapi perlengkapan yang dapat menutup sendiri. Hal tersebut tidak berlaku untuk baterai kecil yang digunakan untuk beberapa lampu yang dipasang berdekatan.

7A.16.4.9 Pada bagian luar pintu masuk ke ruang baterai harus dipasang tanda peringatan yang jelas bahwa dilarang merokok dan tidak boleh menyalakan api dalam ruang tersebut.

7A.16.4.10 Instalasi pengisi baterai harus dapat mengisi kembali baterai yang telah kosong sampai penuh selama 10 jam, dan harus dilengkapi dengan pemutus otomatis yang dapat mencegah mengalirnya kembali arus dari baterai ke instalasi pengisi baterai.

7A.16.4.11 Kelompok lampu darurat di ruang panggung, tidak boleh disatukan dengan kelompok lampu darurat untuk ruang umum lainnya.

7A.16.4.12 Pencahayaan darurat harus menyala atau dihubungkan ke baterai secara otomatis, segera setelah voltase utama jatuh di bawah 80% dari voltase kerjanya.

7A.16.4.13 Selain harus memenuhi 7A.16.4.12, pencahayaan darurat di bioskop harus dapat pula dinyalakan atau dihubungkan ke baterai dengan menekan tombol yang ditempatkan di tempat-tempat yang cocok dan terutama di dekat gerbang masuk utama oditorium. Di dekat tombol tekan tersebut harus dipasang tanda pemberitahuan yang jelas dengan kata-kata "PENCAHAYAAN DARURAT" dan petunjuk cara menyalakan.

7A.16.4.14 Pencahayaan darurat di tempat umum harus hanya dapat dipadamkan melalui tombol tekan yang ditempatkan di ruang tersebut sesuai dengan 7A.16.5.7.

7A.16.4.15 Penyalaan atau pemadaman pencahayaan di tempat publik, seperti yang diterangkan terdahulu, harus dapat dilakukan dalam keadaan apapun jika pencahayaan darurat disambung sesuai dengan 7A.16.4.1 Hal yang disyaratkan dalam ayat ini berarti bahwa suatu sakelar yang menyalakan pencahayaan darurat secara manual harus dikombinasikan dengan sakelar untuk melayani pencahayaan sesuai dengan 7A.16.3.5

7A.16.5 Perlengkapan listrik

7A.16.5.1 PSDK yang ditempatkan antara instalasi dan jaringan listrik umum dan PSDK untuk pencahayaan darurat sesuai 7A.16.4.1 tidak boleh dipasang dalam ruang yang dekat dengan umum atau di dekat jalan masuk bangunan; ruang ini dipisah dari ruang lainnya dengan dinding yang tahan api dan jarak antara ruang ini dan tempat di mana sambungan kabel masuk harus sekecil mungkin.

7A.16.5.2 PSDK yang dimaksud dalam 7A.16.5.1 ini di bagian luarnya harus diberi petunjuk yang jelas mengenai cara penggunaan PSDK ini.

7A.16.5.3 PSDK untuk sirkit akhir pencahayaan harus disambungkan tersendiri dan langsung ke PSDK utama jaringan listrik umum.

7A.16.5.4 Sekering atau pemutus sirkit yang mengamankan sirkit akhir pencahayaan darurat sesuai 7A.16.5.1 harus ditempatkan dalam PSDK yang mendapat suplai langsung dari baterai.

© BSN 2018

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.16.5.5 PSDK yang berisi sirkit akhir untuk pencahayaan harus dirancang atau dipasang sedemikian rupa sehingga tidak mudah dibuka oleh umum.

7A.16.5.6 Sekering dan pemutus sirkit yang mengamankan perlengkapan panggung yang bergerak harus ditempatkan di bagian yang tetap (tidak bergerak).

7A.16.5.7 Sakelar yang digunakan untuk pelayanan lampu pencahayaan harus ditempatkan dalam ruang yang tidak berdekatan dengan umum dekat gerbang masuk dan harus terpisah dari tempat sekelilingnya oleh dinding yang tahan api, dengan syarat bahwa sakelar untuk pencahayaan minimum memenuhi ketentuan 7A.16.3.3 harus dipasang dalam ruang yang disyaratkan pada 7A.16.5.1. Hal ini tidak berlaku untuk sakelar yang disyaratkan pada 7A.16.3.9 dan 7A.16.4.13, asalkan sakelar-sakelar ini tidak dapat dilayani oleh umum.

7A.16.5.8 Fiting harus terbuat dari bahan yang tidak mudah-terbakar.

7A.16.5.9 Fiting lampu (*lampholder*) untuk pencahayaan darurat harus dari jenis B22 (bayonet).

7A.16.5.10 Lampu pijar dan perlengkapan listrik lainnya di bagian panggung harus ditempatkan atau dilindungi sedemikian rupa sehingga tidak terkena bahan yang mudah terbakar.

7A.16.5.11 Lampu sorot harus ditempatkan sedemikian agar tidak dapat menyentuh layar walaupun tutup lampu dibuka.

7A.16.5.12 Lampu di bagian panggung harus dilindungi terhadap kerusakan mekanis dengan cara memasang pelindung atau perlengkapan serupa. Hal ini tidak berlaku pada lampu yang dipasang sementara ketika mempersiapkan panggung.

7A.17 Instalasi listrik desa

(Kosong)

Dibatalkan.

7A.18 Instalasi sementara

7A.18.1 Umum

7A.18.1.1 Instalasi sementara ialah instalasi, yang sebelum dipasang dan digunakan dengan pasti dapat ditetapkan bahwa penggunaan hanya untuk waktu paling lama 3 bulan, dan hanya di tempat itu saja. (lihat 9.7.4.1).

7A.18.1.2 Di tempat masuk ke ruang mesin dan ke ruang PSDK harus terdapat rintangan dan tanda peringatan yang jelas yang melarang masuknya orang yang tidak berwenang.

7A.18.1.3 Pada instalasi voltase menengah harus dibuat pagar dan pintu yang dapat dikunci untuk mencegah orang yang tidak berwenang masuk ke tempat yang dimaksud dalam 7A.18.1.2

7A.18.1.4 Dalam ruang dengan bahaya kebakaran dan ledakan, instalasi sementara harus memenuhi 7A.5.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.18.1.5 Mesin, instrumen, konduktor dan semua perlengkapan pasangan berpindah, semuanya harus memenuhi ketentuan yang berlaku untuk masing-masing.

7A.18.1.6 Proteksi dari sentuhan pada bagian bervoltase, proteksi terhadap kebakaran, dan begitu pula pembumian, harus dibuat secara mekanis kuat dan memenuhi semua ketentuan yang berlaku.

7A.18.1.7 Untuk ruang lembab dan ruang sangat panas, bagian luar dari fiting lampu hanya boleh terbuat dari porselen atau bahan insulasi yang sama mutunya, sepanjang lampu tersebut dipasang dalam jarak capai tangan.

7A.18.1.8 Untuk perangkat sakelar dan kendali voltase rendah tidak boleh digunakan kayu sebagai bahan konstruksi, akan tetapi boleh sebagai bahan insulasi.

7A.18.1.9 Untuk pencahayaan berlaku ketentuan 4.4.1.2.

7A.18.2 Konduktor

7A.18.2.1 Konduktor yang dipasang tetap, tidak perlu memenuhi sepenuhnya persyaratan umum yang berlaku, misalnya mengenai bahan konduktor, jarak antara titik lampu, jarak antara konduktor berinsulasi, jarak sampai bagian konstruksi, begitu pula mengenai bahan pengikatnya, asalkan memenuhi syarat keamanan instalasi dan keselamatan manusia.

7A.18.2.2 Konduktor berinsulasi voltase rendah yang menembus dinding, plafon dan sebagainya, yang terdiri atas bahan yang tidak menghantar tidak perlu menggunakan pipa penembus.

7A.18.2.3 Untuk melindungi kabel rumah (NYA) terhadap kerusakan mekanis, boleh digunakan kayu atau bahan lain yang sejenis. Dalam ruang biasa dengan sedikit bahaya kerusakan mekanis, perlindungan semacam itu tidak diperlukan.

7A.18.2.4 Kabel rumah yang dipakai sebagai konduktor luar voltase rendah dapat dipasang serendah-rendahnya tiga meter dari permukaan tanah. Sebagai penyangga dapat dipakai bambu. Konduktor tersebut yang dipasang di atas atap, emper dan sebagainya boleh tercapai tangan. Tidak perlu dipakai isolator tarik, isolator lonceng dan sebagainya.

7A.18.2.5 Pemasangan konduktor udara tanpa insulasi harus memenuhi 7.14.

7A.18.3 Pencahayaan pesta

7A.18.3.1 Untuk instalasi sementara pada pencahayaan pesta di luar, penyimpangan dari yang diuraikan dalam 7A.18.1.1 dan 7A.18.1.2 dibolehkan asalkan diatur sedemikian rupa sehingga seluruhnya memenuhi syarat umum dalam buku ini, yang berhubungan dengan perlindungan bagian bervoltase terhadap sentuhan, dan perlindungan terhadap bahaya kebakaran dan hubungan bumi.

7A.19 Instalasi semi permanen

7A.19.1.1 Instalasi semi permanen untuk voltase menengah seluruhnya harus memenuhi ketentuan umum yang berlaku untuk voltase itu.

7A.19.1.2 Instalasi semi permanen untuk voltase rendah harus memenuhi ketentuan yang berlaku untuk instalasi permanen.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Konduktor yang digunakan sekurang-kurangnya harus dari jenis konduktor berinsulasi karet atau PVC.

7A.20 Instalasi dalam masa pekerjaan pembangunan

(Kosong)

Lihat Subbagian 704.

7A.21 Instalasi generator (genset) darurat

7A.21.1 Umum

Lihat juga Ayat 551 Bagian 5-55 PUIL.

7A.21.1.1 Definisi

Keadaan darurat adalah keadaan yang tidak biasa atau tidak dikehendaki yang membahayakan keselamatan manusia, bahaya kebakaran dan keamanan bangunan serta isinya, yang ditimbulkan karena penyediaan listrik utama terganggu.

Pencahayaan darurat pada umumnya dipasang di gedung-gedung umum yang banyak dikunjungi orang seperti hotel, pasar, toserba, gedung pertunjukan, tempat ibadah, gelanggang olah raga, rumah sakit dan gedung lainnya yang sejenis.

Genset darurat dapat menyediakan daya untuk beberapa keperluan seperti pendinginan, pelayanan alat bantu pernapasan mekanis, ventilasi jika penting untuk keselamatan jiwa, pencahayaan dan tenaga untuk kamar operasi di rumah sakit, sistem alarm kebakaran, proses industri yang bila aliran listrik terputus dapat menyebabkan bahaya yang serius, komunikasi dan hal lain yang sejenis.

Pasal ini berlaku untuk instalasi genset darurat. Untuk pencahayaan darurat lihat 7A.22.

7A.21.1.2 Ruang lingkup

Pasal ini mengatur sistem penyediaan tenaga listrik dan instalasi untuk keadaan darurat suatu bangunan yang klasifikasi voltasenya termasuk voltase rendah a.b. Ketentuan ini tidak berlaku untuk pelayanan dengan keandalan amat tinggi atau suplai tanpa putus (misalnya rumah sakit).

Sumber tenaga listrik yang ditetapkan adalah generator dengan penggerak mula mesin diesel atau turbin gas. Ketentuan ini mengatur kebutuhan pada pusat pembangkitan dan perlengkapan penunjang, menetapkan besarnya pembebanan untuk keadaan darurat, sistem proteksi di dalam gedung dan tindakan yang harus diambil dalam rangka uji fungsi dan perawatan instalasi.

CATATAN :

a) Untuk bangunan yang menggunakan jaringan voltase menengah yang mensuplai transformator di beberapa bagian gedung, ketentuan ini dapat disesuaikan, asalkan tetap memperhatikan tingkat keandalan.

b) Daya untuk pencahayaan darurat dapat diambil dari suplai terpisah (baterai atau generator) atau genset seperti ditentukan dalam pasal ini. Jika digunakan genset seperti tersebut dalam pasal ini harus diperhatikan persyaratan 7A.22 yang lebih ketat.

7A.21.2 Syarat bangunan/ruang

7A.21.2.1 Lokasi

Perlengkapan tidak boleh diletakkan pada daerah yang memungkinkan terendam air. Ruang penempatan generator dan PSDK-nya sebaiknya terpisah dari ruang PSDK utama atau dipisahkan dengan dinding tahan api, dengan masing-masing pintu masuk. PSDK keadaan darurat utama membutuhkan juga tempat/ruang yang terpisah. Untuk menghadapi kebocoran yang berbahaya dari bahan bakar atau air, sebaiknya disediakan sistem penampungan dan saluran pembuangnya.

Jalan ke luar masuk diatur sedemikian rupa sehingga tidak akan tertutup oleh bangunan baru di kawasan tersebut. Harus dilakukan tindakan dan penyediaan sarana untuk memperkecil akibat buruk dari suara dan asap ketika pusat pembangkitan darurat digunakan.

7A.21.2.2 Konstruksi bangunan

Ruang harus tahan kerusakan dan terpisah dari bagian gedung lainnya dengan konstruksi tahan api yang memenuhi syarat.

Tidak boleh ada pipa pelayanan lain yang masuk ke ruang ini selain pipa untuk sistem darurat ini dan pipa proteksi terhadap api. Jika perlu untuk menembus atau memecah tembok maka ketentuan tahan api dan tingkat kebisingan arus tetap terpenuhi.

7A.21.2.3 Kebutuhan ruang

Pintu ke luar masuk bangunan instalasi harus disesuaikan untuk keperluan pemasangan perlengkapan, pemeliharaan dan penggantian bagian perlengkapan jika diperlukan. Semua pintu harus membuka ke luar dan sebaiknya dilengkapi dengan alat yang bisa menutup sendiri.

Luas bangunan bergantung pada susunan dan ukuran perlengkapan yang bergantung pada kapasitas sistem. Harus tersedia jarak sekurang-kurangnya ¾ m sekitar perlengkapan guna perawatan perlengkapan.

7A.21.2.4 Ventilasi udara harus diatur sedemikian rupa sehingga udara dapat mengalir sehingga suhu mesin tidak naik melampaui batas suhu kerja bila mesin beoperasi terus menerus. Ujung saluran di tembok sebelah luar tidak boleh berjarak kurang dari 3 m dari lubang-lubang terbuka atau gedung di sebelahnya.

7A.21.2.5 Perlengkapan pemadam api

Harus disediakan perlengkapan pemadam api manual yang dapat mencakup ruang tersebut.

7A.21.2.6 Lampu untuk pelayanan darurat

Harus ada lampu yang dinyalakan oleh baterai yang terpisah dari baterai untuk keperluan start maupun keperluan kendali. Kapasitas baterai harus sekurang-kurangnya dapat menyalakan lampu yang bersangkutan selama 30 menit.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.21.3 Generator darurat

7A.21.3.1 Kapasitas beban

7A.21.3.1.1 Generator darurat harus dapat memenuhi beban sebagai berikut:

Kelengkapan penggerak utama yang menggunakan tenaga listrik dan perlengkapan start yang memerlukan pengisian.

Lift keadaan darurat dengan anggapan pada suatu kumpulan lift hanya satu lift yang bekerja.

Daya yang digunakan untuk menurunkan lift.

Kipas untuk mengisap asap.

Pompa air untuk sistem pemadam kebakaran saat terjadinya kebakaran.

Pemanfaat listrik yang digunakan pada saat terjadinya kebakaran.

Pencahayaan darurat yang dihubungkan ke generator tersebut.

Jumlah beban lainnya yang dapat disuplai dari sistem pembangkit tersebut kecuali yang tersebut dalam 7A.21.3.1.2.

7A.21.3.1.2 Beban tambahan

Beban yang tidak tercakup di atas dapat disambungkan tanpa perlu menambahkan kapasitas pembangkit, kalau tersedia fasilitas untuk memutus beban-beban ini pada saat pembangkit mencapai beban penuh. Pengendalian ini harus otomatis kecuali kalau pusat pembangkit berada di bawah pengawasan terus-menerus.

7A.21.3.1.3 Urutan start

Untuk pemasangan yang ekonomis penyambungan perlengkapan listrik sebaiknya berurutan sebagai berikut:

1. lampu darurat (menyala dalam waktu tertentu sesuai peraturan yang berlaku);
2. pompa air sprinkler;
3. sistem ventilasi (jika diperlukan) yang direncanakan untuk mengisap asap;
4. lift (jika ada);
5. daya untuk pompa booster air; dan
6. beban lain.

7A.21.3.1.4 Kapasitas generator dan penggerak utama

Keluaran generator (kW, kVA) harus cukup mampu untuk memikul beban dasar dan beban start dari motor lain tanpa menimbulkan fluktuasi yang berlebihan pada voltase suplainya.

7A.21.3.1.5 Unit mesin generator harus mempunyai kemampuan sedemikian rupa sehingga seluruh beban lampu yang tersambung dapat disuplai olehnya segera setelah kecepatan penuh tercapai.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.21.3.2 Desain dan konstruksi

7A.21.3.2.1 Syarat kecepatan tanggap

Pusat pembangkit untuk pelayanan darurat harus dapat mencapai kecepatan penuh dan siap memikul beban dalam waktu 15 detik sejak diterimanya sinyal start. Beban penuh harus siap dipikul dalam waktu 30 detik berikutnya (jumlah 45 detik).

7A.21.3.2.2 Penggerak utama

Penggerak utama harus memenuhi ketentuan yang berlaku.

7A.21.3.2.3 Generator harus memenuhi ketentuan yang berlaku. Pada waktu dimasukkan beban penuh turun voltase sebaiknya tidak melebihi 25% dan dalam waktu 0,5 detik voltase sudah pulih kembali dalam batas 5% dari voltase normal.

7A.21.3.2.4 Rakitan

Penggerak utama, generator, kopling dan dudukan mesin harus dipilih yang sesuai satu sama lain.

CATATAN Sebaiknya diperhatikan ketersediaan suku cadang di pasaran.

7A.21.3.2.5 Uji coba pekerjaan

Harus dilaksanakan uji coba berfungsinya penggerak utama dan generator dengan beban yang dapat diatur dan harus memenuhi persyaratan bekerja dan kemampuan daya nominal.

7A.21.3.3 Instalasi pusat pembangkit

7A.21.3.3.1 Suplai bahan bakar

Tangki bahan bakar harus disediakan dalam ruang pembangkit masing-masing untuk setiap unit penggerak utama, dengan kapasitas beban penuh selama 8 jam. Tempat pengisian bahan bakar harus ditempatkan cukup jauh dari baterai dan perlengkapan lainnya. Untuk setiap tangki bahan bakar harus tersedia alat duga bahan bakar yang mudah terlihat. Untuk isi 2/3 bagian harus diberi tanda yang mengingatkan perlunya pengisian kembali. Alat duga dibuat sedemikian rupa sehingga kalau rusak, minyak tidak akan bocor. Pemipaan bahan bakar harus disusun sedemikian rupa sehingga tercegah masuknya lumpur dan endapan kotoran minyak dan udara yang dapat mengakibatkan tersumbatnya pipa. Semua keran harus diberi tanda keadaan tertutup atau terbuka. Pipa bahan bakar harus dilindungi terhadap panas yang berlebihan dan terhadap kerusakan mekanik.

7A.21.3.3.2 Sistem pembuangan gas

Setiap sistem pembuangan gas harus dilengkapi dengan peredam dan sistem pipa atau cerobong untuk membuang semua gas ke luar bangunan, cukup jauh dari jendela atau cerobong pemasukan udara ke bangunan itu sendiri atau ke bangunan di sebelahnya. Semua pipa dan alat sambung pipa, jika perlu harus dilindungi secukupnya agar terlindung dari bahaya kebakaran, dan agar tidak ada bagian yang menonjol bersuhu lebih dari 70 °C.

7A.21.3.3.3 Pendingin

Setiap penggerak utama jika mungkin harus mempunyai sistem pendingin tersendiri, baik pendingin air maupun pendingin udara. Sistem pendingin tersebut tidak boleh bergantung

© BSN 2018

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

pada sumber dari luar, termasuk sumber airnya. Jika air didinginkan di luar bangunan dengan menggunakan menara pendingin atau bak pendingin atau sistem apapun, harus diperhatikan agar kemungkinan kebakaran tidak akan mempengaruhi sistem pendinginan tersebut.

7A.21.3.3.4 Pemasangan

Untuk memperkecil pengaruh getaran mesin, setiap mesin dapat dilengkapi peredam yang dipasang pada pondasi yang dirancang khusus untuk keperluan tersebut.

7A.21.3.3.5 Peringatan bahaya

Harus dipasang tanda peringatan pada tempat yang menyolok di atas atau di dekat mesin, untuk mengingatkan kemungkinan start yang tiba-tiba dapat membahayakan orang yang berada di sekitarnya.

Contoh kata peringatan adalah :

Awas Bahaya
Mesin Dapat Hidup Sendiri
Jangan Dekat-dekat

7A.21.3.4 Start penggerak utama

7A.21.3.4.1 Setiap penggerak utama harus dilengkapi dengan sistem penstart, yang terdiri atas penyimpan energi dengan perlengkapan pengisinya yang otomatis. Perlengkapan ini harus berkapasitas cukup untuk 2 x operasi yang berurutan seperti berikut : operasi utama dimulai pada persediaan daya penuh, dan operasi kedua berlangsung setelah pengisian selama 4 jam. Selama pengisian ini perlengkapan pengisi harus secara otomatis mengisi penyimpan energi secukupnya untuk menjalankan daur kedua. Setelah itu untuk periode 20 jam berikutnya perlengkapan pengisi harus mencapai pengisian penuh, kemudian siap melakukan daur start berikutnya dan besarnya pengisian harus sebanding sehingga kalau tidak distart, pengisian tetap berjalan untuk mengganti kebocoran normal sehingga tidak merusak.

7A.21.3.4.2 Sistem start harus dapat bekerja tanpa pemanasan awal. Sistem start ulang harus sebagai berikut:

Untuk mesin diesel yang menggunakan starter listrik :

> Tiga start otomatis yang terpisah, masing-masing tidak kurang dari 5 detik dengan selang waktu tidak lebih dari 5 detik, disusul dengan beberapa start manual selama 15 detik berikutnya.

Untuk diesel yang distart langsung dengan angin:

> Tiga kali start berturut-turut dalam waktu yang normal disusul dengan tiga pengstartan manual.

Untuk turbin gas :

> Seperti a) dan b) untuk memperoleh keandalan yang setara.

7A.21.3.4.3 Harus disediakan perlengkapan hidrometer, manometer dan semacamnya dalam ruang mesin untuk memudahkan pemeriksaan tingkat isi sumber energi. Setiap

perlengkapan randah (portabel) harus dipasang tetap atau ditaruh dalam kotak-kotak yang baik.

7A.21.3.4.4 Untuk diesel yang dipasang dalam ruang yang suhu kelilingnya dapat turun di bawah 10 °C, harus disediakan perlengkapan yang memudahkan start, misalnya dengan gawai pemanas atau gawai yang mengatur bahan bakar berlebihan yang dikendalikan secara otomatis.

7A.21.3.4.5 Baterai untuk start harus ditempatkan dekat dengan motor penstart dengan tata letak yang akan menghindarkan percikan asam pada perlengkapan yang vital. Baterai harus ditutup dengan bahan insulasi.

7A.21.3.5 Kendali

7A.21.3.5.1 Fungsi otomatis

Sistem kendali harus menjalankan suplai listrik darurat secara otomatis termasuk memantau bekerjanya sistem start, menerima isyarat voltase suplai, menstart sistem pembangkitan, memantau voltase generator, mengalihkan beban, memantau proteksi, memutuskan beban dan mematikan sistem pembangkitan. Bekerjanya perlengkapan pengisi energi, penstart, dan semua fasilitas pemanas mesin, harus senantiasa diawasi agar dapat diketahui bahwa sirkitnya berfungsi dengan baik.

Terjadinya suatu kesalahan harus menyebabkan bekerjanya alarm kesalahan.

Voltase suplai utama harus selalu dipantau. Dalam hal voltase turun sampai atau di bawah 80% dari voltase nominal selama lebih dari 3 detik pada satu atau lebih dari fase manapun, beban darurat harus terputus dari sumber utama dan mulai menstart mesin secara otomatis sesuai 7A.21.3.4.2

Jika start otomatis tidak menghidupkan mesin, maka alarm harus berbunyi yang disertai indikator “Gagal”. Keluaran generator harus dipantau, dan jika mesin telah stabil start motor mesin harus berjalan berurutan. Tanda “Generator Sedang Beroperasi” harus timbul. Selama generator bekerja, perlengkapan pengukur generator harus terus dipantau. Jika salah satu besaran menyimpang dari batas yang ditetapkan oleh pihak pensuplai, beban harus dilepaskan dan mesin dimatikan, dan alarm kesalahan dinyalakan.

Jika voltase sumber utama pada semua fase kembali di atas 80% dari nilai nominal dan tetap demikian selama 5 menit, beban darurat harus diputuskan dari generator dan sumber utama tersambung kembali. Motor besar mungkin memerlukan perlambatan waktu beberapa detik untuk menghindarkan ketidakserempakan penyambungan motor dengan generator.

Jika pembuat mesin mengharuskan adanya periode beban ringan sebelum berhenti (misalnya untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh perubahan suhu yang mendadak) ketentuan tersebut harus dipenuhi dengan sistem kendali.

7A.21.3.5.2 Alarm

Semua alarm dan sinyal harus terlihat pada panel generator dan diperluas ke tempat pusat pengawasan, jika ada.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.21.3.5.3 Pelayanan manual

Harus ada penstart manual yang dipasang di penggerak utama dan dapat membuka solenoid bahan bakar dan menjalankan mesin, terpisah dari sirkit kendali otomatis. Harus dipasang peringatan yang jelas, yang menyatakan bahwa bila dijalankan secara manual, mesin terlepas dari pemantauan proteksi otomatis, jadi harus tetap diawasi.

7A.21.3.5.4 Konstruksi

Semua relai, dan gawai kendali harus dipasang dalam kotak tidak mudah terbakar dan dilindungi terhadap debu dan gas. Relai yang dapat dicabut harus mempunyai pegangan yang kokoh, kalau tidak maka relai itu harus dipasang tegak untuk mencegah terlepas karena getaran.

7A.21.3.5.5 Catu daya

Kendali, alarm dan sinyal dapat menggunakan baterai tersendiri dan catu daya atau disuplai dari sistem baterai penstart jika dirancang khusus dan diuji untuk dapat bekerja pada keadaan voltase terminal yang rendah pada start dingin. Semua baterai harus ditempatkan menjadi satu.

7A.21.3.5.6 Pencegahan

Harus diusahakan agar sakelar kendali tidak mudah dicapai, dengan cara mengunci ruang, dan kuncinya disimpan dalam kotak di dekat pintunya, yang kacanya mudah dipecahkan.

7A.21.3.5.7 Hubungan paralel beberapa generator

Jika diperlukan lebih dari satu generator, dianjurkan agar beban darurat dibagi dalam bagian-bagian yang terpisah sehingga generator tidak dipasang paralel. Tetapi untuk operasi yang ekonomis, dibolehkan pengaturan sakelar untuk menyatukan beban dan menghubungkan paralel beberapa generator.

7A.21.3.6 Instrumen

Harus ada beberapa instrumen untuk memperlihatkan keadaan kerja penggerak utama (seperti tekanan minyak pelumas, suhu air dan atau udara pendingin), ukuran persediaan bahan bakar, jumlah jam kerja, besaran generator (termasuk frekuensi, voltase, arus sesaat dan beban maksimum yang diperkenankan untuk operasi dalam jangka waktu 15 menit), arus pengisian dan pemakaian baterai.

7A.21.3.7 Penyambungan ke luar

Jika mesin dipasang dengan menggunakan dudukan fleksibel, maka seluruh penyambung ke mesin harus menggunakan perlengkapan yang fleksibel pula (termasuk sambungan pipa bahan bakar, kabel, udara buang, dan lain-lain).

7A.21.3.8 Petunjuk operasi

Petunjuk operasi dengan rincian cara pemeliharaan harus dipasang dalam ruang generator dengan bingkai yang berkaca. Buku harian harus pula ada dalam ruang tersebut atau dijelaskan di dalam petunjuk pemeliharaan dan tempat penyimpanannya.

7A.22 Instalasi pencahayaan darurat

(Kosong)

Lihat Bagian 5-56 Amendemen 5 PUIL.

7A.23 Instalasi listrik di dalam kamar mandi

(Kosong)

Lihat Subbagian 701.

7A.24 Instalasi ruang terbuka

7A.24.1 Umum

7A.24.1.1 Pasal ini berlaku untuk perlengkapan dan instalasi listrik yang dipasang di luar bangunan.

7A.24.1.2 Perlengkapan dan instalasi listrik harus dibuat sedemikian rupa sehingga tahan terhadap pengaruh cuaca.

7A.24.2 Konduktor

7A.24.2.1 Untuk konduktor yang berbeda di udara luar berlaku 7.14, dan 9.7A.

7A.24.2.2 Untuk konduktor dalam tanah berlaku 7.13 dan 9.7.

7A.24.2.3 Kabel yang dipasang di udara, harus digantung pada kawat penggantung atau disangga cukup kuat.

7A.24.2.4 Untuk pembebanan dan proteksi konduktor berlaku 7.3 dan 7.5.

7A.24.2.5 Hubungan konduktor dengan alat listrik harus dibuat sedemikian ~~rupa~~ sehingga masuknya air, serangga, dan debu dapat dihindarkan.

7A.25 Kolam renang dan kolam lainnya

(Kosong)

Lihat Subbagian 702.

7A.26 Pencahayaan tanda dan pencahayaan bentuk

7A.26.1 Umum

7A.26.1.1 Ruang lingkup pasal ini meliputi pemasangan konduktor dan perlengkapan keperluan pencahayaan tanda dan pencahayaan bentuk.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.26.1.2 Definisi

a) Pencahayaan tanda ialah pencahayaan listrik yang terpasang tetap atau dapat dipindah, yang dimasudkan untuk memberikan keterangan atau menarik perhatian dengan menggunakan perkataan, gambar, atau tanda, seperti lampu reklame, lampu tanda nama, dan sejenisnya.

b) Pencahayaan bentuk ialah susunan lampu pijar atau lampu tabung gas untuk menyatakan bentuk dan menarik perhatian masyarakat terhadap hal khusus seperti bentuk sebuah bangunan, jendela pamer dan sebagiannya.

7A.26.1.3 Setiap instalasi pencahayaan bentuk dan pencahayaan tanda kecuali yang dapat dipindah-pindahkan, harus dikendali dengan menggunakan sakelar atau pemutus, yang harus dapat dilayani dari luar, harus membuka semua konduktor yang tidak dibumikan, dan harus sesuai keperluan instalasi tersebut seperti tahan terhadap pengaruh cuaca dan lain-lain.

Sakelar atau alat pemutus arus sebagaimana ditentukan dalam ayat ini harus tampak dari pencahayaan tanda atau pencahayaan bentuk yang dikendalikannya, atau dapat pula dipasang ditempat lain asalkan alat tersebut dapat dikunci.

Sakelar alat kedip dan alat lain sejenisnya yang mengendalikan transformator harus dari jenis yang disahkan atau harus mempunyai arus nominal yang besarnya tidak boleh kurang dari dua kali arus nominal transformator. Pada instalasi arus bolak balik untuk keperluan beban induktif kecuali motor, dapat juga digunakan sakelar momen yang umum dipakai untuk itu, asalkan bebannya tidak melebihi arus nominal sakelar.

7A.26.1.4 Pembumian

a) Lampu, jalur konduktor, kotak penyambung pipa instalasi, dan rangka logam lainnya harus dibumikan sesuai ketentuan dalam Bagian 4-41, kecuali jika berinsulasi dari bumi dan dari permukaan yang dapat menghantarkan, dan tidak dapat dicapai oleh orang yang tidak berkepentingan.
b) Bagian logam pencahayaan bentuk yang tidak bervoltase harus dihubungkan satu dengan yang lain dengan kawat konduktor dan dibumikan.
c) Pencahayaan tanda yang dapat dipindah-pindahkan terdiri dari lampu pijar atau lampu fluoresen dengan voltase terbuka tidak boleh melebihi 50 V ke bumi, tidak perlu dibumikan.

7A.26.1.5 Jumlah beban kotak kontak, lampu dan transformator yang dihubungkan pada sirkit akhir tidak boleh membebani sirkit akhir itu lebih dari 20 A.

7A.26.1.6 Pemberian tanda

a) Pencahayaan tanda harus diberi pelat nama yang mencantumkan nama pembuat, jumlah fiting lampu untuk yang menggunakan lampu pijar, serta arus beban penuh dan voltase suplai untuk lampu tabung gas. Pelat nama harus dapat terlihat dengan jelas sesudah dipasang.

© BSN 2018

b) Transformator harus diberi pelat nama yang mencantumkan nama pembuat, dan untuk transformator lampu tabung gas harus dicantumkan pula arus nominal, voltase suplai, dan voltase menengah atau voltase tinggi pada sirkit.

7A.26.1.7 Selungkup untuk pencahayaan tanda dan pencahayaan bentuk harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Konduktor dan terminal dalam lemari atau kontak pencahayaan tanda, dan jalur konduktor pencahayaan bentuk harus tertutup kecuali konduktor suplainya.
- Cut-out, alat kedip dan alat lain sejenis harus tertutup dalam kotak logam dengan pintu yang dapat dibuka dengan mudah.
- Kotak atau selungkup harus cukup kuat dan kokoh.
- Kecuali pencahayaan tanda pasangan dalam yang dapat dipindah-pindahkan, pencahayaan tanda dan tanda pencahayaan bentuk harus dibuat dari logam atau bahan lain yang tidak mudah terbakar.
- Kayu dapat digunakan untuk dekorasi luar asalkan ditempatkan pada jarak tidak kurang dari 5 cm dari fiting lampu atau bagian konduktor arus yang terdekat.
- Semua bagian besi dari selungkup harus digalvanisasi atau dilindungi dengan cara lain terhadap korosi.
- Selungkup pasangan luar harus tahan cuaca dan harus mempunyai sejumlah lubang pembuangan air yang cukup.

7A.26.2 Pencahayaan tanda dan pencahayaan bentuk voltase rendah

7A.26.2.1 Pemasangan konduktor

a) Konduktor dapat dipasang sebagai instalasi terbuka pada isolator, dalam pipa logam, atau dalam jalur kabel yang terbuat dari logam.

b) Konduktor yang digunakan harus dari jenis yang disahkan untuk pemakaian umum, dan harus dari ukuran yang cukup sesuai keperluannya.

c) Konduktor yang dipasang dalam jalur kabel berperisai logam, atau selungkup, yang terkena pengaruh cuaca, harus dari jenis yang diperbolehkan untuk kondisi tersebut, kecuali apabila pipa konduktor atau selungkup dibuat kedap hujan dan dilengkapi dengan pembuangan air.

d) Konduktor pada instalasi terbuka yang dipasang pada isolator harus memenuhi persyaratan untuk instalasi terbuka.

Konduktor dapat disangga langsung oleh fiting lampu apabila jarak yang satu terhadap yang lain tidak lebih dari 30 cm.

7A.26.2.2 Fiting lampu harus dari jenis tanpa sakelar dan dibuat dari bahan yang sesuai dengan keperluannya. Fiting lampu ini tidak boleh digunakan untuk pencahayaan tanda pasangan luar dan pencahayaan bentuk.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7A.26.3 Pencahayaan tanda dan pencahayaan bentuk voltase menengah

7A.26.3.1 Pemasangan konduktor

Konduktor dapat dipasang sebagai instalasi tersembunyi pada isolator, dalam pipa kaku, dalam pipa fleksibel, atau dalam pipa kedap air.

Konduktor harus dari jenis yang disahkan dan harus sesuai dengan voltase instalasi.

Belokan tajam pada konduktor harus dicegah.

Konduktor instalasi tersembunyi pasangan dalam, yang dipasang pada isolator harus terpisah yang satu terhadap yang lain dan terhadap benda lain kecuali terhadap isolatornya. Dengan jarak tidak kurang dari 3 cm untuk voltase di atas 10.000 V, dan tidak kurang dari 2 cm untuk voltase di bawah 10.000 V.

Konduktor ini harus dipasang dalam jalur yang dilapisi dengan bahan yang tidak mudah terbakar dan digunakan khusus untuk keperluan tersebut, dengan pengecualian bahwa konduktor sirkit primer juga dapat diletakkan di dalamnya.

Isolator yang digunakan harus dari bahan yang tidak mudah terbakar dan tidak menyerap air.

Apabila konduktor diselubungi dengan timbal atau selubung logam lainnya, dan permukaannya tidak boleh rusak di tempat selubung itu berakhir.

Dalam jendela pamer dan tempat sejenis, konduktor yang tergantung di udara dengan bebas, dan jauh dari bahan mudah terbakar, dan tidak ada kemungkinan terkena kerusakan mekanik, tidak perlu diberi pelindung.

7A.26.3.2 Transformator

a) Voltase terbuka sirkit sekunder transformator tidak boleh melebihi 15.000 V dengan toleransi sebesar 1000 V tambahan pada pengujian.
   Pada transformator yang ujungnya dibumikan, voltase terbuka sirkit sekunder tidak boleh melebihi 7.500 V dengan toleransi 500 V tambahan pada pengujian.

b) Transformator harus dari jenis yang disahkan untuk keperluannya dan harus dibatasi daya nominalnya sebesar maksimum 4.500 VA. Transformator jenis lilitan dan inti terbuka harus dibatasi sampai 5.000 V dengan toleransi 500 V tambahan pada pengujian dan pada penggunaan dalam ruang untuk keperluan pencahayaan tanda kecil yang portabel. Transformator untuk keperluan pencahayaan bentuk tidak boleh mempunyai arus sekunder nominal yang melebihi 30 mA.

c) Transformator yang digunakan untuk pasangan luar harus dari jenis yang tahan cuaca atau dilindungi terhadap pengaruh cuaca dengan menempatkannya tertutup dalam kotak logam pelindung tersendiri.

d) Lilitan voltase tinggi dari transformator tidak boleh dihubungkan paralel maupun seri kecuali pada dua buah transformator yang masing-masing mempunyai satu ujung dari lilitan voltase tingginya dihubungkan dengan selungkup logamnya; dalam hal ini kedua transformator itu dapat dihubungkan seri untuk bersama-sama membentuk sebuah transformator dengan titik tengah yang dibumikan.

© BSN 2018

Hubungan pembumian tersebut harus menggunakan kawat berinsulasi dengan ukuran tidak kurang dari 2,5 mm2.
Pengecualian :

Transformator untuk pencahayaan tanda kecil yang portabel pada jendela pamer dan tempat sejenis, yang dilengkapi dengan konduktor penghubung yang terpasang secara permanen pada lilitan sekunder dalam kotak transformator dan mempunyai konduktor penghubung berukuran lebih kecil dari 2,5 mm2 akan tetapi tidak lebih kecil 1,5 mm2 dan harus dari jenis yang disahkan untuk keperluan tersebut.

e) Transformator harus dapat dicapai dengan mudah dan dipasang kokoh pada tempatnya.

7A.26.3.3 Lampu tabung gas listrik harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a) Lampu tabung gas harus dirancang sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan suatu voltase lebih yang kontinu pada transformator;

b) Lampu tabung gas harus dipasang secukupnya dengan penyangga dari bahan yang tidak mudah terbakar dan tidak menyerap air;

c) Lampu tabung gas tidak boleh menyentuh bahan yang mudah menyala dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak mungkin terkena gangguan mekanik.

Jika bekerja dengan sistem voltase yang melebihi 7.500 V tabung harus disangga oleh penyangga dari bahan yang tidak mudah terbakar, tidak menyerap dan nonkonduktif, dan harus dipertahankan hingga jarak antara tabung dan permukaan terdekat tidak kurang dari 6 mm.

7A.26.3.4 Terminal dan pemegang elektrode lampu tabung gas harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a) Terminal tabung harus tidak dapat dicapai oleh orang yang tidak berwenang dan harus dijauhkan dari bahan yang mudah terbakar dan logam yang dibumikan, atau harus dipasang dalam keadaan tertutup. Jika tertutup, terminal harus dipisahkan dari bagian logam yang dibumikan dan bahan yang mudah terbakar dengan pemisah dari bahan yang tidak mudah terbakar, tidak menyerap, dan nonkonduktif, yang disahkan keperluan tersebut, atau dipisahkan sejauh 4 cm dengan pemnisah udara.
Terminal harus bebas dari tarikan mekanik.

b) Apabila tabung tidak berujung pada pemegang elektrode yang khusus dirancang untuk keperluan itu, maka semua bagian bervoltase dari terminal tabung dan konduktor harus disangga sedemikian rupa sehingga berjarak tidak kurang dari 4 cm antara konduktor yang satu dengan yang lainnya atau antara konduktor dan bagian logam yang dibumikan.

c) Di tempat elektrode menembus dinding selungkup pencahayaan tanda untuk pasangan luar, atau untuk pasangan dalam yang bekerja dengan sistem voltase melebihi 7.500 V, harus digunakan pipa bushing kecuali jika disediakan pemegang elektrode. Rakitan terminal elektrode harus disangga tidak lebih dari 15 cm dari terminal elektrode.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

d) Selungkup dari bahan logam untuk elektrode harus mempunyai kekuatan yang cukup.

e) Selungkup yang terbuat dari bahan insulasi harus tidak mudah terbakar, tidak menyerap air, dan sesuai untuk voltase sirkit.

7A.26.3.5 Pintu atau tutup yang dapat terbuka, membuka atau dapat memberi kesempatan untuk mencapai bagian dalam yang tidak terinsulasi dari suatu pencahayaan tanda untuk pasangan dalam, atau dari suatu pencahayaan untuk yang sistem voltasenya melebihi 1000 V dan dipasang di tempat yang dapat dicapai oleh umum, harus dilengkapi dengan sakelar yang pada waktu pintu atau penutup dibukakan, membuka aliran primer; atau harus dilengkapi dengan sakelar yang dapat dikunci sehingga diperlukan alat khusus untuk dapat membukanya.

7A.27 Fasilitas Pelayanan Kesehatan

(Kosong)

Lihat Subbagian 710.

7A.28 Jenis ruang khusus

Dalam tabel ini "ruang khusus" yang terdapat paling banyak dalam perumahan, bangunan, pabrik, bengkel, perkebunan, dan perusahaan, dibagi dalam golongan sesuai dengan sifat masing-masing ruang.

Huruf dalam tanda kurung, petunjuk kategori dari ruang yang dimaksud, adalah seperti berikut:

(n)	ruang	kering
(l)	ruang	kerja listrik
(lk)	ruang	kerja listrik terkunci
(d)	ruang	berdebu
(blg)	ruang	dengan bahaya kebakaran dan ledakan gas
(bld)	ruang	dengan bahaya kebakaran dan ledakan debu
(bks)	ruang	dengan bahaya kebakaran serat
(ko)	ruang	dengan gas, uap atau debu yang korosif
(lb)	ruang	lembab dan basah
(p)	ruang	sangat panas
(k)	ruang	kerja kasar
(r)	ruang	radiasi

Jika suatu jenis ruang kerja tertentu, tergantung pada keadaan, dapat dimasukkan dalam berbagai kategori "ruang khusus" (misalnya sering kali bersifat ruang kasar dan kadang-kadang bersifat ruang normal), maka tanda petunjuk yang bersangkutan ditempatkan berturut-turut, dengan pengertian, bahwa petunjuk dari kategori jenis ruang yang paling banyak terjadi , ditempatkan terdepan : (k), (n).

Jika suatu ruang termasuk serentak dalam beberapa kategori (jadi misalnya, berdebu bersamaan panas), maka petunjuk dari kedua kategori itu dihubungkan satu sama lain dengan tanda tambah, yang bersam-sama ditempatkan dalam satu kurung (d+p). Penggolongan (d+lb), (d), berarti bahwa jenis ruang yang bersangkutan biasanya berdebu

dan lembab, dan kadang-kadang hanya berdebu, tergantung pada penggunaan ruang tersebut.

Tabel ini dimaksudkan hanya untuk digunakan sebagai pedoman dalam penerapan ketentuan yang bersangkutan dan untuk memberi keterangan pendahuluan kepada yang berkepentingan tentang keadaan yang harus diperhitungkan dalam berbagai ruang kerja untuk menentukan pilihan mengenai bahan listrik yang akan digunakan dalam ruang itu dan cara pelaksanaan instalasinya.

Di samping itu selalu ada kemungkinan untuk meninjau keadaan ruang secara tersendiri tanpa memperhatikan masuk tidaknya dalam tabel ini, untuk kemudian dimasukkan dalam suatu kategori tertentu. Pertimbangan yang mengahsilkan penggolongan di bawah ini, didasarkan atas keadaan ruang yang bersangkutan, jika berada dalam bangunan.

Pada akhirnya harap diperhatikan, bahwa dalam perusahaan besar akan terdapat bagian pabrik, yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi pabrik sebenarnya, misalnya penggergajian kayu pada pabrik teh, bagian las gardu induk listrik yang besar, ruang generator dalam pabrik karet dan sebagainya.
Di bawah judul perusahaan dalam tabel di bawah ini, rincian ruang tidak semuanya diperlukan, oleh karena ruang itu tidak selalu ada dan bila ada, dapat digunakan petunjuk dalam judul perusahaan yang sejenis, yang termuat dalam tabel ini.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 7A.28 - Jenis perusahaan, jenis ruang dan kategori

No.	Jenis perusahaan/Pabrik	Jenis Ruang	Kategori
(1)	(2)	(3)	(4)
A 1	Air mineral	1.1 Pengisi dan pembilas	(1b)
		1.2 Gudang	(n)
2	Aki (pengisian)	Lemari asam	(blg)
		Ruang lainnya	(n), (blg)
3	Alat besar (bengkel)	3 Bengkel	(k)
4	Asam arang	4 Semua ruang	(n)
5	Aspal (instalasi pengaduk)	5 Semua ruang	(n)
6	Asam belerang	6 Semua ruang	(n)
7	Agar-agar	7.1 Pencucian bahan baku	(lb)
		7.2 Pemasakan	(p)
		7.3 Penyaringan	(lb), (n)
		7.4 Pencetakan	(lb), (n)
B 1	Bata dan genting	Ruang pembakaran	(p)
		Ruang pencetakan	(lb)
		Ruang lainnya	(n)
2	Batik	2.1 Pembatikan	(n), (lb)
		2.2 Pengecatan	(lb)
		2.3 Pengeringan	(lb)
3	Batu (pemecahan)	3.1 Penimbunan batu	(n)
		3.2 Ruang lainnya	(d)
4	Briket batu bara	4.1 Penimbunan batu bara	(d), (bld)
		4.2 Ruang pemikingan	(d), (bld)
		4.3 Instalasi pencampur	(d), (bld)
		4.4 Pencucian	(lb)
		4.5 Mesin Pres	(p)
5	Belerang (tambang)	5 Semua ruang	(lb + ko)
6	Bir	6.1 Pendingin	(lb)
		6.2 Pencucian	(lb)
		6.3 Pengisian botol	(lb)
		6.4 Ruang lainnya	(n)
7	Bioskop	7.1 Proyeksi	(bks), (n)
		7.2 Ruang lainnya	(n)
8	Beras, penyosohan dan penggilingan	7A.1 Gudang	(n)
		7A.2 Ruang lainnya	(bld)
9	Binatu	9.1 Teromol pencuci dan centrifugal	(lb)
		9.2 Pengeringan	(lb)
		9.3 Penyimpanan barang cucian	(n)
1	Bihun	10.1 Pencucian	(lb), (n)
0		10.2 Penggilingan	(n)
		10.3 Pemisahan	(p), (n)
		10.4 Pembukusan	(lb)
	Ban sepeda	11.1 Penggilingan karet	(d), (n)
1		11.2 Cetak ban	(p), (n)
1		11.3 Penyelesaian	(n)
C 1	Cat	1.1 Pengglingan serbuk	(n), (d)
		1.2 Bahan pelarut	(blg)
		1.3 Ruang lainnya	(n)
D 1	Damar	1.1 Gudang	(n)
		1.2 Desintegrator	(blg)
		1.3 Ruang lainnya	(d)

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 7A.28 – (lanjutan)

No.		Jenis perusahaan/Pabrik	Jenis Ruang	Kategori
(1)		(2)	(3)	(4)
E	1	Es	1.1 Bak Es	(lb)
			1.2 Kompresor	(lb), (n), (ko)
			1.3 Ruang lainnya	(lb), (n)
G	1	Galvanisir	1.1 Ruang pengilapan dengan keping bulu kempa	(d)
			1.2 Ruang pengilapan lainnya	
			1.3 Ruang bak Galvani	(n)
	2	Gambir	Instalasi penyaringan	(lb), (ko)
			Gudang	(lb)
	3	Gas	Gudang batu bara	(n)
			3.2 Pemecah batu bara	(d), (bld)
			3.3 Ban pengangkutan dan tabung	(d), (bld)
			penumpahan	(d), (bld)
			bara	
			3.4 Generator gas air	
			3.5 Tungku dapur pembakaran (retort)	(p+d)
			3.6 Pemurnian cara basah	(p+d)
	4	Gaplek	Bangsal pemurnian	(bld)
			4.1 Gudang gaplek	(lb)
	5	Gula	Ruang lainnya	(n)
			Tempat pemadam kapur	(lb)
			5.2 Penggilingan	(d)
			5.3 Belerang	(lb)
			5.4 Di bawah bolders	(ko)
			5.5 Centrifugal	(lb), (k+lb)
			5.6 Gudang	(lb)
			Pengeringan	(n)
			5.8 Penyediaan	(d), (n)
				(d), (n)
I	1	Intan	1 Semua ruang	(n)
K	1	Kaleng	1 Semua ruang	(n)
	2	Kapuk	2 Semua ruang	(bks), (bld)
	3	Kapur (pembakaran)	3.1 Dapur	(p+ko)
			3.2 Penggergajian kapur mati	(d)
			3.3 Ruang lainnya	(ko)
	4	Kayu	Penggergajian	(d), (bks)
			4.2 Penggosokan kayu	(bld)
			4.3 Ruang lainnya	(k)
	5	Karet (barang-barang karet)	Penggilingan karet/pres karet	(d), (lb)
			5.2 Ruang lainnya	(n)
	6	Karet dan getah perca	Mesin pengolahan permulaan	(lb)
			6.2 Penggilingan karet dan bak pengumpul	(lb)
			Pengasapan	(lb)
			6.4 Penyaringan	(lb)
			6.5 Ketel	(p), (n)
			6.6 Bangsal penyediaan barang yang selesai	(n)
	7	Kapas (pemurnian)	7 Semua ruang	(d), (bks), (bld)

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 7A.28 – (lanjutan)

No.	Jenis perusahaan/Pabrik	Jenis Ruang	Kategori
(1)	(2)	(3)	(4)
8	Ketel uap (rumah)	7A.1 Ketel Uap	(p), (n)
		7A.2 Abu dan lorong abu	(d), (p), (k)
		7A.3 Pengapian	(p), (d), (n)
		Penimbunan dan penggilingan batu bara	
		7A.5 Penyimpanan minyak	(n), (d), (b)
K 9	Kina (penggilingan)	9 Semua ruang	(bld)
10	Kinine	10.1 Penggilingan contoh mesin stempel, campur	(blg), (n)
		tepung, gudang kulit kine	
		10.2 Centrifugal, bahan kasar putih, ketel kocok,	(d)
11	Klise	instalasi penyaringan air dan ekstrasi,	
		instalasi pemurni, tempat ampas	
		11.1 Bak cuci	
12	Koka	11.2 Bak pembilas	(d)
		11.3 Ruang lainnya	(lb)
13	Kompresor udara (instalasi)	12.1 Penggilingan	(lb)
		12.2 Ruang lainnya	(lb)
14	Kopi	13.1 Ruang di bawah tanah	(n)
		13.2 Ruang lainnya	(d)
		14.1 Mesin ampas	(n)
		14.2 Bak fermentasi dan bak cuci	(n), (lb)
		14.3 Pengering	(n)
15	Kopi (penggorengan)	14.4 Pengupasan biji kopi	(lb)
16	Kulit (penyamakan)	14.5 Gudang kopi	(lb)
		15.1 Tromol kisi	(p)
		16.1 Instalasi pencucian	(n)
		16.2 Pembersihan	(n)
17	Kimia (laboratorium)	16.3 Penyamakan kulit	(p)
		16.4 Ruang lainnya	(lb)
		17.1 Bak cuci dan pembilas	(lb)
		17.2 Pembakaran	(lb)
18	Kembang gula	17.3 Lemari asam	(n)
		17.4 Ruang lainnya	(lb)
		17A.1 Pemasakan gula	(p), (n)
19	Karton	17A.2 Pencetakan	(ko)
		17A.3 Pembungkusan	(n)
		19.1 Pemasakan	(p)
		19.2 Penggilingan	(n)
20	Kecap	19.3 Pencetakan/lembar	(n)
		19.4 Pemotongan	(p), (lb)
		20.1 Pemasakan	(lb)
		20.2 Peragian	(lb)
		20.3 Pengendapan	(n)
21	Konpeksi	20.4 Pencucian botol	(n)
		20.5 Pengepresan/pengisian	(n)
		21.1 Pemotongan	(lb)
22	Korek api	21.2 Penjahitan	(lb)
		21.3 Pembungkusan	(lb+n)
		22.1 Pembuatan batang dan kotak	(n)
23	Kertas	22.2 Pencampuran bahan kimia	(n)
		22.3 Pengisian/pembungkus	(n)
		23.1 Mesin pemotong jerami	(n)

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 7A.28 – (lanjutan)

No.	Jenis perusahaan/Pabrik	Jenis Ruang	Kategori
(1)	(2)	(3)	(4)
		23.2 Mesin kertas kasar, bak pengendap, ketel pemasak, dapur perekat 23.3 Lainnya	(db) (n) (d) (lb) (n)
L 1	Limun	1.1 Pengisian dan pembilasan 1.2 Gudang	(lb) (n)
2	Leburan timah	2.1 Dapur peleburan pengeccoran 2.2 Ruang lainnya	(p) (n)
3	Listrik rumah (instalasi)	3.1 Serambi, lorong, pendopo dapur, dan kamar kecil 3.2 Kamar mandi, tempat pencucian dan pembilasan 3.3 Ruang lainnya	(n), (lb) (lb) (n)
M 1	Minyak kelapa	Instalasi pengolahan minyak Gudang kopra dan tangki minyak	(n), (lb) (n)
2	Minyak kelapa sawit	2.1 Instalasi penjaringan 2.2 Tempat jambangan 2.3 Pengisian dan gudang 2.4 Pengolahan 2.5 Ruang lainnya	(n) (n) (n) (n), (lb) (lb)
3	Minyak sereh dan minyak eteris lainnya	3.1 Penyulingan 3.2 Penyadapan 3.3 Pemotongan, ruang ketel masal dan ketel penyulingan 3.4 Ruang lainnya	(lb) (lb) (lb) (n)
4	Minyak bumi (instalasi pemurnian)	4.1 Pompa minyak dan pengisian 4.2 Pengangkutan dan pengumpulan minyak 4.3 Pendinginan 4.4 Parafin 4.5 Instalasi kondensor 4.6 Pengolahan asam sulfat dan dioksid 4.7 Ruang lainnya	(blg) (blg) (lb) (lb) (lb) (ko)
5	Margarine	5.1 Pembekuan minyak 5.2 Pembuatan gas hidrogen 5.3 Pembungkusan	(n) (blg) (blg)
6	Mekanik halus (bengkel)	6.1 Bengkel	(n)
7	Minyak goreng	7.1 Penampungan minyak mentah 7.2 Pemasakan 7.3 Pengalengan	(k) (n) (p), (lb)
8	Mobil (bengkel)	7A.1 Instalasi diko 7A.2 Pengisian aki 7A.3 Lemari asam 7A.4 Pengerjaan logam	(n) (bld) (n), (blg) (blg)
9	Mebel	9.1 Pengerjaan kayu 9.2 Ruang lainnya	(k) (d), (n) (n), (k)

Tabel 7A.28 – (lanjutan)

No.	Jenis perusahaan/Pabrik	Jenis Ruang	Kategori
(1)	(2)	(3)	(4)
P 1	Padi (penggilingan)	Gudang padi dan beras	(n)
		1.2 Ruang lainnya	(bld)
2	Pendingin (instalasi)	2.1 Pendingin	(lb), (n)
		2.2 Kompresor	(lb), (n), (ko)
3	Penjagalan	3 Semua ruang	(lb)
4	Playwood	4.1 Penggergajian	(bld)
		4.2 Mesin penyayat	(lb), (p)
		4.3 Dapur perekat	(lb)
		4.4 Penguapan kayu	(p)
P 5	Pompa minyak bumi	5.1 Pompa	(blg)
	(stasiun)	5.2 Ruang lainnya	(n)
6		6.1 Pompa	(lb)
7	Pompa lateks, air, dsb	7 Semua ruang	(n)
	Pompa minyak kelapa,		
8	minyak kepala sawit dsb	7A.1 Pompa minyak tanah	(blg)
	Pompa minyak tanah	7A.2 Tangki minyak tanah	(blg)
9		9.1 Penggilingan	(d)
	Pupuk bukan petrokimia	9.2 Gudang	(n)
10	(tulang, kompas, dll)	10.1 Kandang	(lb), (ko)
	Peternakan	10.2 Pemerahan susu	(lb)
		10.3 Botol	(lb)
		10.4 Pembagian	(lb), (n)
		10.5 Ruang lainnya	(n)
11		11.1 Dapur pemanggang	(p)
	Pengolahan biji timah	11.2 Instalasi pengering	(p)
	(instalasi)	11.3 Ruang lainnya	(lb)
12		12 Semua ruang	(n)
13	Percetakan	13.1 Gudang kaleng, dll	(n)
	Pengawetan makanan	13.2 Ruang lainnya	(lb)
14		14.1 Generator	(l)
	Pusat tenaga listrik	14.2 Instalasi hubung dan bagi	(lk), (l)
15		14.3 Di bawah tanah	(lb), (n)
	Plastik sistem kalender	15.1 Penggilingan	(d)
		15.2 Kalender	(p)
		15.3 Cetak kembang	(n), (p)
R 1	Romanit/alat peledak	1.1 Pencampuran	(bld)
		Gudang bahan peledak	(bld)
		1.3 Gudang bahan penyala mesiu	(bld)
		1.4 Parafine dan pengisian bangsal, penyediaan barang yang selesai	(bld)
		1.5 Pengeringan	(lb)
2	Roti	1.6 Ruang lainnya	(n)
		2.1 Adonan	(n), (lb)
		2.2 Pembakaran	(p), (n)
		2.3 Gudang tepung	(n)

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 7A.28 – (lanjutan)

No.		Jenis perusahaan/Pabrik	Jenis Ruang	Kategori
(1)		(2)	(3)	(4)
S	1	Sabun	1.1 Instalasi pemanasan sabun	(lb)
			1.2 Ruang lainnya	(n)
	2	Semen	2.1 Silo batu, silo semen, silo batu bara, gudangsemen	(d)
			2.2 Pembungkusan semen	(d)
			2.3 Penggilingan serbuk batu bara	(d)
			2.4 Penggilingan cat	(d)
			2.5 Gudang batu kapur dan tanah liat	(lb)
			2.6 Penggilingan basah	(lb)
			2.7 Tangki endapan	(lb)
			2.8 Dapur	(p)
	3	Serat	3.1 Penyisiran serat	(n)
			3.2 Pemilihan	(bks)
			3.3 Pencucian	(lb)
			3.4 Dapur pengering	(p), (n)
S			3.5 Gudang	(n)
			3.6 Pengepresan bal serat	(n), (d)
			3.7 Perlengkapan hackling	(bks)
	4	Serutu dan sigaret	4.1 Pencampuran dan pengeringan	(d), (bks)
			4.2 Ruang lainnya	(n)
	5	Spiritus	5.1 Alat pengisi	(blg)
			5.2 Peragian	(lb)
			5.3 Instalasi	(lb)
			5.4 Ruang lainnya	(n)
	6	Susu	6.1 Distribusi/pengisian	(lb)
			6.2 Pendingin	(lb)
			6.3 Pengolahan	(lb)
			6.4 Tabung susu	(lb)
			6.5 Ruang lainnya	(n), (lb)
			6.6 Tempat botol	(lb)
	7	Sirup	7.1 Pemasakan	(p)
			7.2 Pencucian botol	(lb)
			7.3 Pengisian	(n)

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

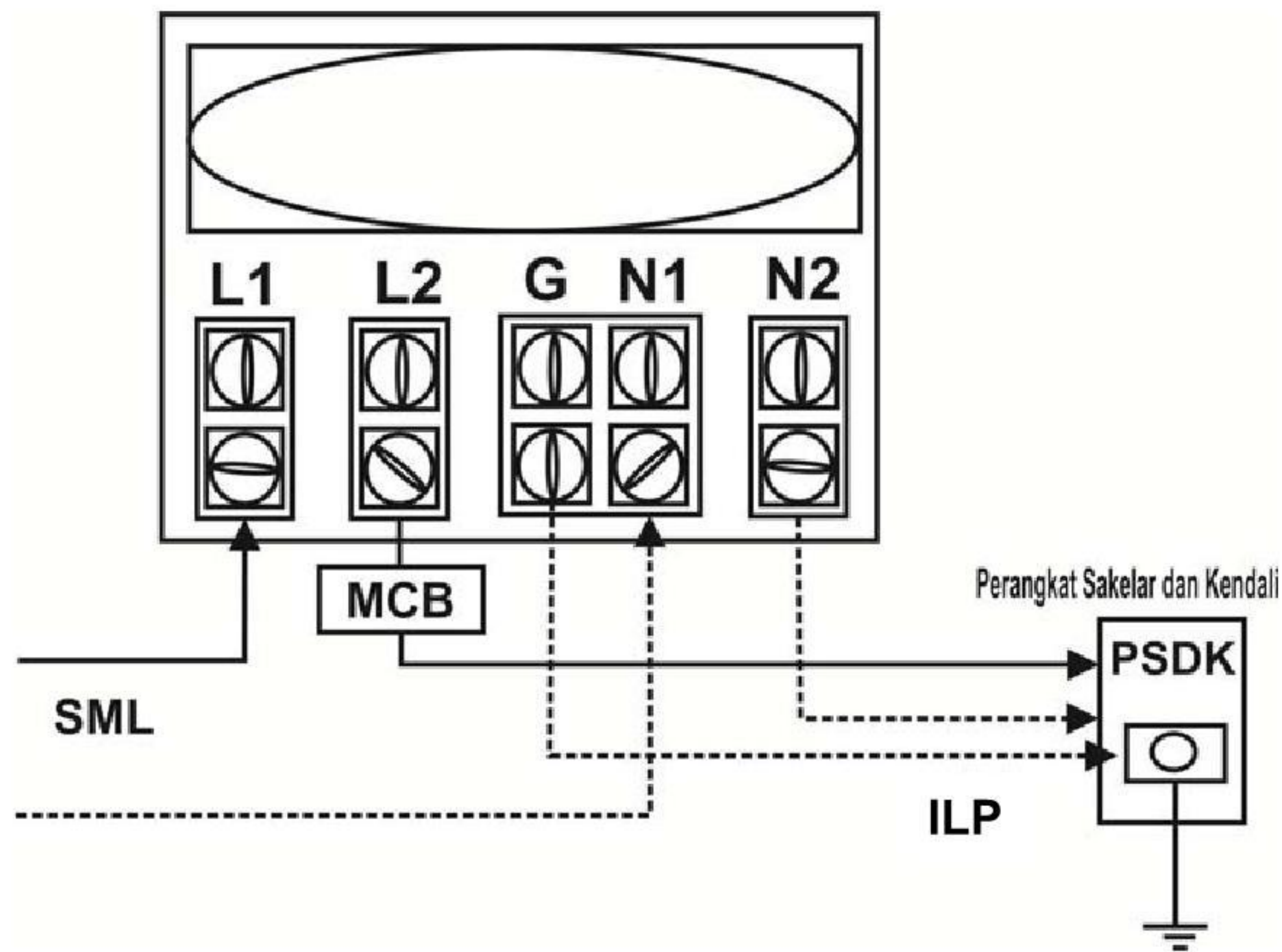
Tabel 7A.28 – (lanjutan)

No.	Jenis perusahaan/Pabrik	Jenis Ruang	Kategori
(1)	(2)	(3)	(4)
T 1	Tegel semen	Gudang semen	(d)
		1.2 Penggilingan semen	(d)
		1.3 Alat pemecah batu	(d)
		1.4 Mesin aduk	(lb)
		1.5 Pres tegel	(lb)
		1.6 Pengilapan	(lb)
		1.7 Gudang tegel	(n)
2	Teh	2.1 Pelayuan	(n)
		2.2 Giling	(n)
		2.3 Gudang	(n)
		2.4 Fermentasi	(lb)
		2.5 Pengeringan	(d), (p), (n)
		2.6 Pemilihan	(d)
		2.7 Pembungkusan	(n), (d)
3	Tekstil	3.1 Pemintalan	(d), (bks)
		3.2 Kelos	(d), (bks)
		3.3 Pertenunan	(d), (bks)
		3.4 Pemasakan	(lb)
		3.5 Pencelupan	(lb)
		3.6 Ruang lainnya	(n)
		4.1 Gudang bahan baku	(n)
4	Tepung beras, tapioka, dsb	4.2 Pengolahan basah	(lb)
		4.3 Pengolahan kering	(bld)
		4.4 Desintegrator	(bld)
		4.5 Pengeringan	(bld)
		4.6 Ruang lainnya	(n)
5	Tepung tulang	5.1 Penggilingan	(d)
		5.2 Gudang tulang	(n)
		5.3 Gudang tepung	(d)
6	Tahu	6.1 Pencucian	(lb)
		6.2 Penggilingan	(lb)
		6.3 Pemasakan	(p), (lb)
		Penyaringan	(lb)
7	Transformator dan gardu induk (stasiun)	7.1 Ruang PSDK	(lk), (l)
V 1	Vulkanisir ban	1.1 Pengupasan/serut	(d)
		1.2 Pelapisan karet	(n)
		1.3 Pemanasan	(p)
Z 1	Zat asam	1 Semua ruang	(n)

7A.29 Hubungan terminal meter kWh prabayar (PLN) fase tunggal ke PSDK pelanggan

Terminal yang terhubung dengan kabel milik pelanggan (ILP) harus dari jenis sistem baut tekan (baut pengencang konduktor kabel dilengkapi dengan pelat penekan) dan mampu menerima kabel masukan ukuran 4 s/d 10 mm² dari jenis tembaga.

Terminal pembumian harus tersambung secara listrik dengan terminal netral dan pelat dasar dengan cara pelat dasar sebagai mur untuk baut pembumian bagian atas. Konfigurasi dan susunan terminal dapat dilihat pada Gambar 7A.29.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Keterangan:

SML : Saluran Masuk Langganan (PLN)

MCB : MCB (PLN)

ILP : Instalasi Listrik Pelanggan (disediakan pelanggan)

Gambar 7A.29 - Susunan terminal

CATATAN: Pada penginstalasian, terminal 'G' harus dihubungkan dengan sistem pembumian instalasi konsumen.

Kabel yang digunakan untuk ILP adalah kabel NYM tembaga dengan ukuran minimum 3 x 4 mm^2 dengan warna inti: biru (netral), loreng hijau kuning (PE), hitam/cokelat/abu-abu (fase).

Informasi pendukung terkait perumus standar

1. **Komtek perumus SNI**
   Komite Teknis 91-03, Persyaratan Umum Instalasi Listrik

2. **Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI**

   Ketua : Soemarjanto
   Sekretaris : Fadjar Widjaja
   Anggota : Agus Sufiyanto
   Arif Arkanis
   Bartien Sayogo
   Jusmar Syamsudin
   Hartadi
   Djoni S. Soetarman
   Sahala T. Sinaga

3. **Konseptor rancangan SNI**
   Tim perumus Komtek 91-03

4. **Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI**
   Direktorat Teknik dan Lingkungan Ketenagalistrikan
   Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan
   Kementerian ESDM

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"